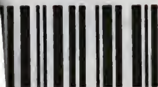

Ex libris P.N.
Hemey.



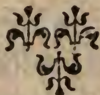




# TRAITEZ DE L'EQVILIBRE DES LIQVEVRS, ET DE LA PESANTEVR DE LA MASSE DE L'AIR.

Contenant l'explication des causes de divers effets de la nature qui n'avoient point esté bien connus jusques ici, & particulierement de ceux que l'on avoit attribuez à l'horreur du Vuide.

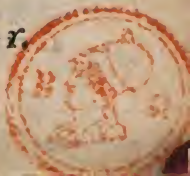
*Par Monsieur PASCAL.*



A PARIS,
Chez GVILLAUME DESPREZ, ruë S. Iacques, à l'Image S. Prosper.

M. DC. LXIII.

AVEC PRIVILEGE DV ROY.





# PREFACE.

*Contenant les raiſons qui ont porté à publier ces deux Traitez apres la mort de Monſieur Paſcal, & l'hiſtoire des diverſes experiences qui y ſont expliquées.*

ENCORE que pluſieurs perſonnes intelligentes qui ont leu ces deux Traitez en ayent fait un jugement tres avantageux, & que l'on y voye un grand nombre des plus merveilleux effets de la nature expliquez, non par des conjectures incertaines, mais par des raiſons claires, ſenſibles, & demonſtratives; on peut dire neanmoins avec verité, que le nom de Monſieur Paſcal fait beaucoup plus d'honneur à ces ouvrages, que ces ouvrages n'en font au nom de Monſieur Paſcal.

Ce n'eſt pas que ces Traitez ne ſoient

achevez en leur genre, ny qu'il ſoit gueres poſſible d'y mieux reüſſir; mais c'eſt que ce genre meſme eſt tellement au deſſous de luy, que ceux qui n'en jugeront que par ces écrits ne ſe pourront former qu'une idée tres foible & tres imparfaite de la grandeur de ſon genie, & de la qualité de ſon eſprit.

Car encore qu'il fut autant capable qu'on le peut eſtre de penetrer dans les ſecrets de la nature, & qu'il y eût des ouvertures admirables, il avoit neanmoins tellement connu depuis plus de dix ans avant ſa mort la vanité & le neant de toutes ces ſortes de connoiſſances; & il en avoit conçeu un tel dégouſt qu'il avoit peine à ſouffrir que des perſonnes d'eſprit s'y occupaſſent & en parlaſſent ſerieuſement.

Il a toûjours crû depuis ce temps là qu'il n'y avoit que la ſeule religion qui fut un digne objet de l'eſprit de l'homme; que c'eſtoit une des preuves de la baſſeſſe où il a eſté reduit par le peché, de ce qu'il pouvoit s'attacher avec ardeur à la recherche de ces choſes qui ne peuvent de rien contribuer à le rendre heureux: Et il avoit accoûtumé de dire ſur ce ſujet, *Que toutes ces ſciences ne le conſoleroient point dans le*

*temps de l'affliction ; mais que la science des veritez chrestiennes le consoleroit en tout temps, & de l'affliction, & de l'ignorance de ces sciences.*

Il croyoit donc que s'il y avoit quelque avantage & quelque engagement par la coûtume de s'instruire de ces choses, & d'apprēdre ce que l'on en peut dire de plus raisonnable & de plus solide, il estoit absolument necessaire d'apprendre à ne les priser que leur juste prix ; & que s'il estoit meilleur de les sçavoir en les estimant peu, que de les ignorer, il valoit beaucoup mieux les ignorer que de les sçavoir en les estimant trop, & en s'y appliquant comme à des choses fort grandes & fort relevées.

C'est pourquoy encore que ces deux traitez fussent tout prests à imprimer il y a plus de douze ans, comme le sçavent plusieurs personnes qui les ont veus dés ce temps là, il n'a jamais neanmoins voulu souffrir qu'on les publiât, tant par l'éloignement qu'il a toûjours eu de se produire, qu'à cause du peu d'estat qu'il faisoit de ces sciences.

Mais il n'est pas étrange que ses amis qui se voyent privez par sa mort de l'esperance de plusieurs ouvrages tres considerables ausquels il avoit dessein de s'em-

ployer tout entier pour le ſervice de l'Egliſe, regardent d'une autre maniere le peu d'écrits qu'il leur a laiſſez ; & qu'ainſi ils ſe ſoient plus facilement portez à les donner au public.

Car dans le regret de la perte qu'ils ont faite, tout ce qui leur reſte de luy leur eſt precieux ; parce qu'il leur renouvelle le ſouvenir d'une perſonne qui leur a eſté ſi chere par tant de raiſons, & qu'ils y entre-voyent toûjours quelques traits de cette éloquence inimitable avec laquelle il parloit & écrivoit ſur les ſujets qui en ſont capables. Il eſt vray que la connoiſſance particuliere qu'ils ont eu de l'eſprit de Monſieur Paſcal leur y fait découvrir pluſieurs choſes qui ne ſeront pas apperceuës par ceux qui ne l'ont pas connu comme eux : on croit neanmoins que toutes les perſonnes habiles y remarqueront une adreſſe à mettre les choſes dans leur jour qui n'eſt pas commune, & qu'ils reconnoiſtront facilement que cette clarté extraordinaire qui paroiſt dans ces écrits viẽt de ce qu'il concevoit les choſes avec une netteté qui luy eſtoit propre.

Que s'ils portent cette veuë plus loin, & qu'ils ſe repreſentent ce que pouvoit produire une lumiere & une penetration d'eſ-

prit admirable, jointes à une abondãce prodigieuſe de penſées rares & ſolides, & d'expreſſions vives & ſurprenantes lors qu'il avoit pour objet, non des ſpeculations peu utiles, comme celles de ces deux Traitez, mais les plus grandes & les plus hautes veritez de noſtre religion, ils ſe pourront former quelque idée de ce qu'eût pû faire M. Paſcal, s'il eût vécu plus long temps, dans les ouvrages qu'il s'eſtoit propoſé de faire, & dont il n'a laiſſé que de legers commencemens qui ne laiſſeront pas d'eſtre admirez ſi on les donne jamais au public.

C'eſt l'uſage que l'on doit faire de ceux que l'on donne maintenant : on ne les doit pas conſiderer en eux meſmes, ny borner l'idée que l'on doit avoir de celuy qui en eſt auteur à ce que l'on voit de luy dans ſes écrits; mais en les regardant comme des jeux & des divertiſſemens de ſa jeuneſſe, & comme des choſes qu'il a mépriſées luy meſme autant que perſonne, on doit s'en ſervir ſeulement pour concevoir ce qu'on avoit ſujet d'attendre de luy dans les matieres ſerieuſes & importantes auſquelles il avoit reſolu de travailler pendant le reſte de ſa vie.

C'eſt auſſi dans ce meſme deſſein que je

crois devoir dire quelque chose de l'ouverture qu'il avoit pour les Mathematiques, & de la maniere dont il les apprit, parce que c'est une chose aussi rare & aussi étrange qu'on en ait peut estre jamais oüy dire de personne, & qu'elle peut beaucoup contribuer à faire connoistre la qualité de son esprit.

Monsieur Pascal n'eût jamais d'autre maistre que Monsieur son pere, qui crut ne pouvoir mieux employer le loisir qu'il s'étoit procuré en quittant sa charge de President en la Cour des Aydes de Clermont, qu'en instruisant luy mesme son fils dont la vivacité luy faisoit concevoir des esperances tres avantageuses. Ce fut la principale raison qui l'obligea de quitter la Province pour s'establir à Paris, dont le sejour luy paroissoit plus favorable pour son dessein. On remarquoit sur tout dans cet enfant une intelligence admirable pour penetrer le fonds des choses, & pour discerner les raisons solides de celles qui ne consistent qu'en mots; de sorte que lors qu'on luy en alleguoit de cette derniere sorte son esprit estoit incapable de se satisfaire, & demeuroit dans une continuelle agitation jusqu'à ce qu'il en eût découvert

les veritables raiſons. Vne fois entr'autres, lors qu'il n'avoit encore qu'onze ans, quelqu'un ayant à table ſans y penſer frappé un plat de fayence avec un couſteau, il prit garde que cela rendoit un grand ſon, mais qu'auſſi toſt qu'on mettoit la main deſſus ce ſon s'arreſtoit; Il voulut en meſme tēps en ſçavoir la cauſe, & cette experience l'ayant porté à en faire beaucoup d'autres ſur les ſons, il y remarqua tant de choſes qu'il en fit un petit Traité qui fut jugé tres ingenieux & tres ſolide.

Cette étrange inclination qu'il avoit pour les choſes de raiſonnement cauſa une juſte défiance à Monſieur ſon pere qui eſtoit un des habiles hommes de France dans les Mathematiques, que s'il luy donnoit quelque entrée dans la Geometrie, il ne s'y portât plus qu'il ne voudroit, & que cela ne l'empeſchaſt d'apprendre les langues. Il ſe reſolut donc de luy en oſter autant qu'il pourroit toutes ſortes de connoiſſances: il ſerra tous les livres qui en traittoient, & il s'abſtenoit meſme d'en parler en ſa preſence avec ſes amis; mais ces precautions ne firent qu'exciter la curioſité de ſon fils, de ſorte qu'il conjuroit ſouvent ſon pere de luy apprendre

les Mathematiques, & ne le pouvant obtenir, il le pria au moins de luy dire ce que c'estoit que cette science. Monsieur le President Pascal luy répondit en general que c'estoit une science qui enseignoit le moyen de faire des figures justes, & de trouver les proportions qu'elles ont entre elles, & en mesme temps luy deffendit d'en parler & d'y penser davantage : mais c'estoit commander une chose impossible à un esprit tel que celuy de son fils. Aussi sur cette simple ouverture il se mit incontinent à réver à ses heures de recreation, & estant seul dans une salle où il avoit accoûtumé de se divertir, il prenoit du charbon & faisoit des figures sur les carreaux, cherchant les moyens, par exemple, de faire un cercle parfaitement rond, un triangle dont les costez & les angles fussent égaux, & autres choses semblables. Il trouvoit tout cela facilement, ensuite il cherchoit les proportions des figures entr'elles. Mais comme le soin que Monsieur son pere avoit eu de luy cacher toutes ces choses avoit esté si grand qu'il n'en sçavoit pas mesme les noms, il fut contraint de se faire luy mesme des definitions. Il appelloit un cercle, un rond; une ligne, une bar-

re; & ainſi des autres. Apres ces definitions il ſe fit des axiomes; & enfin il fit des demonſtrations parfaites; & comme l'on va de l'un à l'autre dans cette ſcience, il pouſſa ſes recherches ſi avant, qu'il en vint juſqu'à la 32. propoſition du premier livre d'Euclide.

Comme il en eſtoit là deſſus, Monſieur ſon pere entra par hazard dans le lieu où il eſtoit, & le trouva ſi fort appliqué qu'il fut long temps ſans s'appercevoir de ſa venuë. On ne peut dire lequel fut le plus ſurpris, ou du fils de voir ſon pere, à cauſe de la deffenſe expreſſe qu'il luy avoit faite, ou du pere de voir ſon fils au milieu de toutes ces figures. Mais la ſurpriſe du pere fut bien plus grande lors que luy ayant demandé ce qu'il faiſoit, il luy dit qu'il cherchoit telle choſe qui eſtoit juſtement la 32. propoſition du premier livre d'Euclide. Il luy demanda enſuite ce qui l'avoit fait penſer à cela, & il répondit que c'eſtoit qu'il avoit trouvé telle autre choſe; & ainſi en retrogradant, & s'expliquant toûjours par ſes noms de barre & de rond, il en vint juſqu'aux definitions & aux axiomes qu'il s'eſtoit formez.

Monſieur Paſcal le pere fut tellement

épouvanté de la grandeur & de la force du genie de ſon fils qu'il le quitta ſans luy pouvoir dire un mot, & il alla ſur l'heure chez Monſieur le Pailleur ſon amy intime, qui eſtoit auſſi tres habile dans les Mathematiques. Lors qu'il y fut arrivé, il y demeura immobile, comme un homme tranſporté. Monſieur le Pailleur voyant cela, & s'appercevant meſme qu'il verſoit quelques larmes, en fut tout effrayé, & le pria de ne luy pas celer plus long temps la cauſe de ſon déplaiſir. Ie ne pleure pas, luy dit Monſieur Paſcal, d'affliction, mais de joye: Vous ſçavez les ſoins que j'ay pris pour oſter à mon fils la connoiſſance de la Geometrie, de peur de le détourner de ſes autres eſtudes; cependant voyez ce qu'il a fait. Sur cela il luy conta tout ce que je viens de dire, & luy dit tout ce que ſon fils avoit trouvé de luy meſme. Monſieur le Pailleur n'en fut pas moins ſurpris que le pere meſme, & luy dit qu'il ne trouvoit pas juſte de captiver plus long temps cét eſprit & de luy cacher ces ſciences; qu'il falloit luy laiſſer voir les livres qui en traittoient ſans le contraindre davantage. Monſieur Paſcal ſe laiſſa vaincre à ces raiſons, & don-

na les élemens d'Euclide à ſon fils qui n'avoit encore que douze ans. Iamais enfant ne leut un Roman avec plus d'avidité & plus de facilité qu'il leût ce livre, lors qu'on le luy eût mis entre les mains. Il le vit & l'entendit tout ſeul ſans avoir jamais eu beſoin d'aucune explication, & il y entra d'abord ſi avant qu'il ſe trouvoit délors regulierement aux conferences qui ſe faiſoient toutes les ſemaines, ou tous les plus habiles gens de Paris s'aſſembloient pour y porter leurs ouvrages, ou pour examiner ceux des autres. Le jeune Monſieur Paſcal y tint délors ſa place auſſi bien qu'aucun autre, ſoit pour l'examen, ſoit pour la production. Il y portoit auſſi ſouvent que perſonne des choſes nouvelles, & il eſt arrivé quelquefois qu'il a découvert des fautes dans des propoſitions qu'on examinoit dont les autres ne s'eſtoient point apperceus. Cependant il n'employoit à l'eſtude de la Geometrie que ſes heures de recreation, aprenant alors les langues que ſon pere luy monſtroit. Mais comme il trouvoit dans ces ſciences la verité qu'il aymoit en tout avec une extréme paſſion, il y avançoit tellement pour peu qu'il s'y occupât qu'à

l'âge de ſeize ans il fit un Traité des Coniques qui paſſa au jugement des plus habiles pour un des plus grands efforts d'eſprit qu'on ſe puiſſe imaginer. Auſſi Monſieur Deſcartes, qui eſtoit en Holande depuis long temps, l'ayant leu, & ayant oüy dire qu'il avoit eſté fait par un enfant âgé de ſeize ans, ayma mieux croire que Monſieur Paſcal le pere en eſtoit le veritable auteur, & qu'il vouloit ſe dépoüiller de la gloire qui luy appartenoit legitimement pour la faire paſſer à ſon fils, que de ſe perſuader qu'un enfant de cét âge fut capable d'un ouvrage de cette force, faiſant voir par cét éloignement qu'il témoigna de croire une choſe qui eſtoit tres veritable, qu'elle eſtoit en effet incroyable & prodigieuſe.

A l'âge de dix-neuf ans il inventa cette machine admirable d'Arithmetique qui a eſté eſtimée une des plus extraordinaires choſes qu'on ait jamais veuë. Et enſuite à l'âge de vingt-trois ans ayant veu l'experience de Toricelli, il en inventa, & en fit un tres grand nombre d'autres nouvelles. Et comme ce ſont celles dont il a compoſé les deux Traitez de l'Equilibre des Liqueurs, & de la Peſanteur de l'Air,

& qui en font le sujet, il est necessaire d'en faire icy l'histoire plus exactement, & de reprendre la chose de plus haut.

## *HISTOIRE DES EXPERIENCES du Vuide.*

GALILÉE est celuy qui a remarqué le premier que les Pompes aspirantes ne pouvoient élever l'eau plus haut que 32. ou 33. pieds, & que le reste du tuyau s'il estoit plus haut demeuroit apparemment vuide. Il en avoit seulement tiré cette consequence que la nature n'a horreur du vuide que jusqu'à un certain point, & que l'effort qu'elle fait pour l'éviter est finy, & peut estre surmonté, sans se détromper encore de la fausseté du principe mesme. Ensuite en l'an 1643. Toricelli Mathematicien du Duc de Florence, & successeur de Galilée trouva qu'un tuyau de verre de quatre pieds ouvert seulement par un bout & fermé par l'autre, estant remply de vif argent, l'ouverture en estant bouchée avec le doigt ou autrement, & le tuyau disposé perpendiculairement à l'horison, l'ouverture bouchée estant vers le bas, & plongée deux ou trois doigts dans d'autre vif argent contenu

en un vaiſſeau moitié plein de vif argent, & l'autre moitié d'eau ; ſi on le débouche ( l'ouverture demeurant enfoncée dans le vif argent du vaiſſeau ) le vif argent du tuyau deſcend en partie, laiſſant au haut du tuyau un eſpace vuide en apparence, le bas du meſme tuyau demeurant plein du meſme vif argent juſqu'à une certaine hauteur : & ſi on hauſſe un peu le tuyau, juſqu'à ce que ſon ouverture qui trempoit auparavant dans le vif argent du vaiſſeau, ſortant de ce vif argent arrive à la region de l'eau, le vif argent du tuyau monte juſqu'en haut avec l'eau, & ces deux liqueurs ſe broüillent dans le tuyau, mais enfin tout le vif argent tombe, & le tuyau ſe trouve tout plein d'eau.

C'eſt là la premiere experience qui a eſté faite ſur cette matiere, qui eſt devenuë depuis ſi celebre par les ſuites quelle a euë, & que l'on a toûjours appellée l'experience du Vuide.

Ce fut le R. P. Merſenne Minime de Paris qui en eût le premier la connoiſſance en France ; on la luy manda d'Italie en l'année 1644. & ayant eſté par ſon moyen divulguée & renduë fameuſe dans toute

la France avec l'admiration de tous les sçavans, Monſieur Paſcal l'apprit de Monſieur Petit Intendant des Fortifications, & tres habile dans ces ſortes de ſciences, qui l'avoit appriſe du P. Merſenne meſme; & l'ayant faite enſemble à Roüen en l'année 1646. de la meſme ſorte qu'elle avoit eſté faite en Italie, ils trouverent de point en point ce qui avoit eſté mandé de ce païs là.

Depuis Monſieur Paſcal ayant reïteré plusieurs fois cette meſme experience, & s'en eſtant entierement aſſeuré, il en tira plusieurs conſequences pour la preuve deſquelles il fit plusieurs nouvelles experiences en preſence des perſonnes les plus conſiderables de la ville de Roüen où il eſtoit alors, Monſieur ſon pere y faiſant la fonction d'Intendant de Iuſtice & des Finances. Et entr'autres il en fit une avec un tuyau de verre de quarante ſix pieds de haut, ouvert par un bout, & ſcellé hermetiquement par l'autre, qu'il remplit d'eau ou plûtoſt de vin rouge pour eſtre plus viſible; & l'ayant fait élever en cét eſtat en bouchant l'ouverture, & poſer perpendiculairement à l'horiſon, l'ouverture en bas eſtant dans un vaiſſeau plein d'eau,

& enfoncée dedans environ d'un pied ; en la débouchant le vin du tuyau descendoit jusqu'à la hauteur d'environ trente-deux pieds depuis la surface de l'eau du vaisseau, à laquelle il demeuroit suspendu, laissant au haut du tuyau un espace de treize pieds vuide en apparence : & en inclinant le tuyau, comme alors la hauteur du vin du tuyau devenoit moindre par cette inclination, le vin remontoit jusqu'à ce qu'il vinst jusqu'à la hauteur de 32. pieds : & enfin en l'inclinant jusqu'à la hauteur de trente-deux pieds, il se remplissoit entierement en resuçant ainsi autant d'eau qu'il avoit rejetté de vin ; en sorte qu'on le voyoit plein de vin depuis le haut jusqu'à treize pieds prés du bas, & remply d'eau dans les treize pieds inferieurs, parce que l'eau est plus pesante que le vin.

Il y fit encore un grand nombre de toutes sortes d'experiences avec des Siphons, Seringues, Soufflets, & toutes sortes de tuyaux, de toutes longueurs, grosseurs, & figures, chargez de differentes liqueurs, comme vif argent, eau, vin, huile, air, &c.

Il les fit imprimer en l'année 1647. &

en fit un petit livret qu'il envoya par toute la France, & ensuite dans les pays étrangers, comme en Suede, en Holande, en Pologne, en Allemagne, en Italie, & de tous les costez, ce qui rendit ces experiences celebres parmy tous les sçavans de l'Europe.

Cette mesme année 1647. Monsieur Pascal fut averty d'une pensée qu'avoit euë Toricelli que l'air estoit pesant, & que sa pesanteur pouvoit estre la cause de tous les effets qu'on avoit jusqu'à lors attribuez à l'horreur du vuide. Il trouva cette pensée tout à fait belle; mais comme ce n'estoit qu'une simple conjecture, & dont on n'avoit aucune preuve; pour en connoistre ou la verité ou la fausseté, il fit plusieurs experiences: l'une des plus cõsiderables fut celle du vuide dans le vuide, qu'il fit avec deux tuyaux l'un dans l'autre vers la fin de l'année 1647. comme on le peut juger par ce qui en est dit dans le recit de l'Experience du Puy de Domme (pag. 170.) qui fut imprimé en 1648. Il n'en est pas neanmoins parlé dans les deux Traitez que l'on publie maintenant, parce que l'effet en est tout pareil à celuy de l'Experience qui est rapportée

dans le Traité de la Pesanteur de l'Air chap. 6. pag. 105. qui ne differe de l'autre qu'en ce que l'une se fait avec un simple tuyau, & l'autre avec deux tuyaux l'un dans l'autre.

Mais cette experience ne le satisfaisant pas encore entierement, il medita dés la fin de cette mesme année 1647. l'experience celebre qui fut faite en 1648. au haut & au bas d'une montagne d'Auvergne, appellée le Puy de Domme, dont il fit imprimer la Relation qu'il envoya aussi de toutes parts.

Le succés de cette Experience qu'il reïtera depuis plusieurs fois, au haut & au bas de plusieurs tours, comme de celles de Nostre-Dame de Paris, de S. Iacques de la Boucherie, &c. au grenier & à la cave d'une maison, y remarquant toûjours la mesme proportion, le confirma tout à fait dans la pensée de Toricelli de la Pesanteur de l'Air, & luy donna lieu ensuite d'en tirer plusieurs consequences tres belles & tres utiles, & de faire encore plusieurs autres experiences qu'il mit dans un grand Traité qu'il composa en ce temps là, où il expliquoit à fond toute cette matiere, & où il resolvoit tou-

tes les objections que l'on faisoit contre luy. Mais ce Traité a esté perdu ; ou plûtost comme il aimoit fort la brieveté, il l'a reduit luy mesme en ces deux petits Traitez que l'on donne maintenant, dont l'un est intitulé, *De l'Equilibre des Liqueurs* ; & l'autre, *De la Pesanteur de la masse de l'Air.*

Il est seulement resté de cét autre plus long écrit quelques Fragmens qui se verront à la fin de ce livre ; & on y a joint aussi la Relation de l'Experience du Puy de Domme dont nous venons de parler.

Ce fut incontinent apres ce temps là que des estudes plus serieuses ausquelles Monsieur Pascal se donna tout entier, le dégousterent tellement des Mathematiques & de la Physique qu'il les abandonna absolument. Car quoy qu'il ait fait depuis un Traité de la Roulette sous le nom d'Ettonville, cela n'est pas contraire à ce que je dis, parce qu'il trouva tout ce qu'il contient comme par hazard, & sans s'y appliquer & qu'il ne l'écrivit que pour le faire servir à un dessein entierement éloigné des Mathematiques & de toutes les sciences curieuses comme on le pourra dire quelque jour.

Mals quoy que depuis l'année 1647. jusqu'a sa mort, il se soit passé prés de quinze ans, on peut dire neanmoins qu'il n'a vécu que fort peu de temps depuis, ses maladies & ses incommoditez continuelles luy ayant à peine laissé deux ou trois ans d'intervale, non d'une santé parfaite, car il n'en a jamais eu, mais d'une langueur plus supportable, & dans laquelle il n'estoit pas entierement incapable de travailler.

C'est dans ce petit espace de temps qu'il a écrit tout ce que l'on a de luy, tant ce qui a paru sous d'autres noms que ce que l'on a trouvé dans ses papiers, qui ne consiste presque qu'en un amas de pensées détachées pour un grand ouvrage qu'il meditoit, lesquelles il produisoit dans les petits intervales de loisir que luy laissoient ses autres occupations, ou dans les entretiens qu'il en avoit avec ses amis. Mais quoy que ces pensées ne soient rien en comparaison de ce qu'il eût fait s'il eust travaillé tout de bon à ces ouvrages, on s'asseure neanmoins que si le public les voit jamais, il ne se tiendra pas peu obligé à ceux qui ont pris le soin de les recüeillir, & de les conser-

ver, & qu'il demeurera persuadé que ces Fragmens tout informes qu'ils sont, ne se peuvent trop estimer, & qu'ils donnent des ouvertures aux plus grandes choses, & ausquelles peut estre on n'auroit jamais pensé.

---

# AVERTISSEMENT.

*APRES avoir averty que la premiere des Tables des Figures qui sont à la fin de ce Livre est pour le Traité de l'Equilibre des Liqueurs, & que la seconde est pour celuy de la Pesanteur de la Masse de l'Air, il est necessaire de faire deux remarques importantes; l'une pour le premier Traité, & l'autre pour le second.*

## I. REMARQVE.

*Ce qui est dit dans le Traité de l'Equilibre des Liqueurs pag. 4.* Que quãd le tuyau que l'on remplit d'eau seroit cẽt fois plus large, ou cent fois plus estroit, pourveu que l'eau y fust toûjours à la mesme hauteur, il faudroit toûjours un mesme poids pour contrepeser l'eau, *ne doit estre entendu qu'a-*

*vec cette exception, pourveu que ces tuyaux demeurent toûjours un peu gros, comme de deux ou trois lignes de Diametre. Car si de deux tuyaux ayant communication l'un dans l'autre, l'un estoit fort menu comme de la grosseur d'une épingle, ou mesme un peu plus, l'eau se tiendroit plus haute dans le plus menu que dans le plus gros; Et quand mesme ces tuyaux fort menus sont separez l'un de l'autre, en les mettant dans l'eau, on voit que l'eau y monte & y demeure suspenduë aux uns plus haut, & aux autres plus bas, selon qu'ils sont plus ou moins menus, quoy qu'ils soient ouverts par en haut aussi bien que par en bas. Mais Monsieur Pascal n'avoit garde d'excepter ce cas, parce que lors qu'il a fait ces deux Traitez on n'avoit pas encore trouvé ces nouvelles Experiences des petits tuyaux dont l'invention est deuë à Monsieur Rho, qui a une adresse merveilleuse pour trouver des Experiences & pour les expliquer.*

## II. REMARQVE.

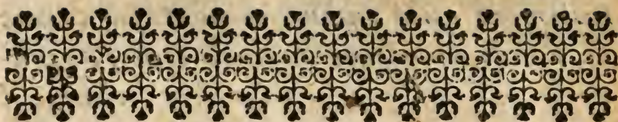
*Par tout où l'on verra le mot de* Vuide, *il ne faut pas s'imaginer que Monsieur Pascal ait eu dessein de prouver qu'il peut y avoir un espace absolument vuide, mais*

*seulement*

*ſeulement qu'il entend tôûjours par ce mot de Vuide un eſpace vuide de toutes les matieres qui tombent ſous les ſens, comme il le marque en pluſieurs endroits.*

*Il faut auſſi remarquer qu'il y a une faute dans la Figure qui eſt en la page 105. qui eſt que l'endroit B. n'eſt pas aſſez recourbé, de ſorte que le vif argent qui y eſt demeuré ne le remplit pas entierement, mais laiſſe un eſpace vuide; d'où il arriveroit qu'oſtant le doigt, l'air qui y entreroit ne feroit point ſoûlever le vif argent qui ſeroit demeuré en cét endroit là, parce qu'il auroit un paſſage pour aller remplir le tuyau ſans avoir beſoin de pouſſer le vif argent.*





# EXTRAIT DV PRIVILEGE du Roy.

PAR Lettres Patentes du Roy données à Paris le 8. d'Avril 1663. signées BOVSSELIN, & seellées du grand Sceau. Il est permis à M. PERIER, Conseiller de sa Majesté en sa Cour des Aydes de Clermont-Ferrand, de faire imprimer, vendre & debiter dans tous les lieux de l'obeïssance de sadite Majesté, par tel Libraire & Imprimeur qu'il voudra choisir, les Ouvrages de feu M. Pascal son beau-frere, sous le titre de TRAITEZ DE L'EQVILIBRE DES LIQVEVRS, & DE LA PESANTEVR DE LA MASSE DE L'AIR, avec quelques EXPERIENCES, & QVELQVES FRAGMENS sur la mesme matiere, Et ce pendant l'espace de sept ans, à compter du jour que lesdits Ouvrages seront achevez d'imprimer pour la premiere fois: avec defenses à toutes personnes de quelque qualité & condition qu'elles soient d'en rien imprimer, vendre, ny distribuer sous quelque pretexte que ce soit, sans le consentement dudit Sieur PERIER, ou de ceux qui auront son droit, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, des Presses, Caracteres, & autres instrumens qui auront servy aux impressions contrefaites, de tous dépens, dommages & interests, & de trois mille livres d'amendes, payables sans déport par cha-

cun des contrevenans, & applicables selon qu'il est porté dans lesdites Lettres.

Et ledit SIEVR PERIER, à choisi GVILLAVME DESPREZ Marchand Libraire à Paris, pour vendre & debiter lesdits Traitez de *l'Equilibre des Liqueurs, & De la Pesanteur de la Masse de l'Air, &c.* suivant l'accord fait entr'eux.

Registré sur le livre de la Communauté des Marchands Libraires & Imprimeurs, suivant l'Arrest du Parlement du 8. Avril 1653. le 8. de Iuin 1663.

*Signé*, I. DV BRAY, Syndic.

*Acheué d'imprimer pour la premiere fois le 17. jour de Novembre 1663.*

Les Exemplaires ont esté fournis.

*Fautes à corriger.*

| pag. | lign. | fautes. | corrections. |
|---|---|---|---|
| 8 | 16 | poulces | poulces de chemin |
| 9 | 21 | preſt | prez |
| 39 | 8 | vaine | veine |
| 109 | 10 | qu'elle l'éleve | qu'elles l'élevent |
| 136 | 17 | la | cette |
| 144 | 8 | qu'auſſi | qu'ainſi |
| 157 | 8 | vaſe | baſe |
| 167 | 24 | deſtruiſoit | deſtruiroit |
| 184 | 23 | je l'ay faite | je la fis |
| 195 | 18 | reſolution | relation |
| 225 | 14 | minée | mince |

TRAITÉ



# TRAITÉ DE L'EQVILIBRE DES LIQVEVRS.

## CHAPITRE I.

### *Que les Liqueurs peſent ſuiuant leur hauteur.*

SI l'on attache contre vn mur pluſieurs Vaiſſeaux, l'vn tel que celuy de la premiere Figure ; l'autre panché, comme en la ſeconde; l'autre fort large, comme en la troiſiéme ; l'autre eſtroit, comme en la quatriéme ; l'autre qui ne ſoit qu'vn petit tuyau qui aboutiſſe à vn Vaiſſeau large par en bas, mais qui n'ait preſque point de hauteur, comme en la cin-

quiéme Figure; & qu'on les rempliſſe tous d'eau juſques à vne meſme hauteur, & qu'on faſſe à tous des ouuertures pareilles par en bas, leſquelles on bouche pour retenir l'eau : l'experience fait voir, qu'il faut vne pareille force pour empeſcher tous ces tampons de ſortir, quoy que l'eau ſoit en vne quantité toute differente en tous ces differents Vaiſſeaux; parce qu'elle eſt à vne pareille hauteur en tous: & la meſure de cette force eſt le poids de l'eau contenuë dans le premier Vaiſſeau, qui eſt vniforme en tout ſon corps: Car ſi cette eau peſe cent liures, il faudra vne force de cent liures, pour ſoûtenir chacun des tampons, & meſme celuy du Vaſiſeau cinquiéme, quand l'eau qui y eſt ne peſeroit pas vne once.

Pour l'éprouuer exactement, il faut boucher l'ouuerture du cinquiéme Vaiſſeau auec vne piece de bois ronde, enueloppée d'étoupe comme le piſton d'vne Pompe, qui entre & coule dans cette ouuerture auec tant de juſteſſe, qu'il n'y tienne pas, & qu'il empeſche neanmoins l'eau d'en ſor-

tir, & attacher vn fil au milieu de ce Piſton, que l'on paſſe dans ce petit tuyau, pour l'attacher à vn bras de balance, & pendre à l'autre bras vn poids de cent liures : on verra vn parfait Equilibre de ce poids de cent liures auec l'eau du petit tuyau qui peſe vne once ; & ſi peu qu'on diminuë de ces cent liures, le poids de l'eau fera baiſſer le Piſton, & par conſequent baiſſer le bras de la balance où il eſt attaché, & hauſſer celuy où pend le poids d'vn peu moins de cent liures.

Si cette eau vient à ſe glacer, & que la glace ne prenne pas au Vaiſſeau, comme en effet elle ne s'y attache pas d'ordinaire ; il ne faudra à l'autre bras de la balance qu'vne once pour tenir le poids de la glace en Equilibre; mais ſi on approche du feu contre le Vaiſſeau, qui faſſe fondre la glace, il faudra vn poids de cent liures pour contrebalancer la peſanteur de cette glace fonduë en eau, quoy que nous ne la ſuppoſions que d'vne once.

La meſme choſe arriueroit, quand ces ouuertures que l'on bouche ſe-

roient à costé, ou mesme en haut: & il seroit mesme plus aisé de l'éprouuer en cette sorte.

Figure VI. Il faut auoir vn Vaisseau clos de tous costez, & y faire deux ouuertures en haut, vne fort-étroitte, l'autre plus large ; & souder sur l'vne & sur l'autre, des tuyaux de la grosseur chacun de son ouuerture ; & on verra que si on met vn Piston au tuyau large, & qu'on verse de l'eau dans le tuyau menu, il faudra mettre sur le Piston vn grand poids, pour empescher que le poids de l'eau du petit tuyau ne le pousse en haut ; de la mesme sorte que dans les premiers exemples il falloit vne force de cent liures pour empescher que le poids de l'eau ne les poussât en bas, parce que l'ouuerture estoit en bas ; & si elle estoit à côté, il faudroit vne pareille force pour empescher que le poids de l'eau ne repoussât le Piston vers ce costé.

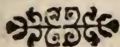
Et quand le tuyau plein d'eau seroit cent fois plus large ou cent fois plus estroit, pourueu que l'eau y fût toûjours à la mesme hauteur, il faudroit toûjours vn mesme poids pour

contrepeſer l'eau, & ſi peu qu'on diminuë le poids, l'eau baiſſera, & fera monter le poids diminué.

Reigle de la force neceſſaire pour arreſter l'eau.

Mais ſi on verſoit de l'eau dans le tuyau à vne hauteur double, il faudroit vn poids double ſur le Piſton, pour contrepeſer l'eau; & de meſme ſi on faiſoit l'ouuerture où eſt le Piſton, double de ce qu'elle eſt, il faudroit doubler la force neceſſaire pour ſoûtenir le Piſton double: d'où l'on voit que la force neceſſaire pour empeſcher l'eau de couler par vne ouuerture, eſt proportionnée à la hauteur de l'eau, & non pas à ſa largeur; & que la meſure de cette force eſt toûjours le poids de toute l'eau qui ſeroit contenuë dans vne colomne de la hauteur de l'eau, & de la groſſeur de l'ouuerture.

Ce que j'ay dit de l'eau ſe doit entendre de toute autre ſorte de Liqueurs.



## CHAPITRE II.

### *Pourquoy les Liqueurs peſent ſuiuant leur hauteur.*

ON voit par tous ces exemples, qu'vn petit filet d'eau tient vn grand poids en Equilibre : il reſte à montrer quelle eſt la cauſe de cette multiplication de force ; nous l'allons faire par l'experience qui ſuit.

Figure VII. *Nouuelle ſorte de Machine pour multiplier les forces.*

Si vn Vaiſſeau plein d'eau, clos de toutes parts a deux ouuertures, l'vne centuple de l'autre ; en mettant à chacune vn Piſton qui luy ſoit juſte, vn homme pouſſant le petit Piſton, égalera la force de cent hommes, qui pouſſeront celuy qui eſt cent fois plus large, & en ſurmontera quatre vingt dix neuf.

Et quelque proportion qu'ayent ces ouuertures, ſi les forces qu'on mettra ſur les Piſtons ſont comme les ouuertures, elles ſeront en Equilibre. D'où il paroiſt, qu'vn Vaiſſeau plein d'eau eſt vn nouueau principe de Mechanique, & vne machine nouuelle pour multiplier les forces à tel degré

qu'on voudra, puis qu'vn homme par ce moyen pourra enleuer tel fardeau qu'on luy propoſera.

Et l'on doit admirer, qu'il ſe rencontre en cette Machine nouuelle cét ordre conſtant qui ſe trouue en toutes les anciennes, ſçauoir le leuier, le tour, la vis ſans fin, &c. qui eſt, que le chemin eſt augmenté en meſme proportion que la force. Car il eſt viſible, que comme vne de ces ouuerture eſt centuple de l'autre, ſi l'homme qui pouſſe le petit Piſton l'enfonçoit d'vn poulce, il ne repouſſeroit l'autre que de la centiéme partie ſeulement: car comme cette impulſion ſe fait à cauſe de la continuité de l'eau, qui communique de l'vn des Piſtons à l'autre, & qui fait que l'vn ne peut ſe mouuoir ſans pouſſer l'autre; il eſt viſible que quand le petit Piſton s'eſt meu d'vn poulce, l'eau qu'il a pouſſée, pouſſant l'autre Piſton, comme elle trouue ſon ouuerture cent fois plus large, elle n'y occupe que la centiéme partie de la hauteur: de ſorte que le chemin eſt au chemin, comme la force à la force. Ce que l'on peut

prendre mesme pour la vraye cause de cét effet, estant clair, que c'est la mesme chose de faire faire vn poulce de chemin à cent liures d'eau, que de faire faire cent poulces de chemin à vne liure d'eau; & qu'ainsi, lors qu'vne liure d'eau est tellement ajustée auec cent liures d'eau, que les cent liures ne puissent se remuer vn poulce, qu'elles ne fassent remuer la liure de cent poulces, il faut qu'elles demeurent en Equilibre, vne liure ayant autant de force pour faire faire vn poulce de chemin à cent liures, que cent liures pour faire faire cent poulces à vne liure.

On peut encore ajoûter pour plus grand éclaircissement, que l'eau est également pressée sous ces deux Pistons; car si l'vn a cent fois plus de poids que l'autre, aussi en reuanche il touche cent fois plus de parties; & ainsi chacune l'est également; donc toutes doiuent estre en repos, parce qu'il n'y a pas plus de raison pourquoy l'vne cede que l'autre: de sorte que si vn Vaisseau plein d'eau n'a qu'vne seule ouuerture, lar-

ge d'vn poulce, par exemple, où l'on mette vn Piston chargé d'vn poids d'vne liure ; ce poids fait effort contre toutes les parties du Vaisseau generalement, à cause de la cõtinuité & de la fluidité de l'eau: mais pour determiner combien chaque partie souffre ; en voicy la regle. Chaque partie large d'vn poulce, comme l'ouuerture, souffre autant que si elle estoit poussée par le poids d'vne liure (sans compter le poids de l'eau dont je ne parle pas icy, car je ne parle que du poids du Piston) parce que le poids d'vne liure presse le Piston qui est à l'ouuerture, & chaque portion du Vaisseau plus ou moins grande, souffre precisément plus ou moins à proportion de sa grandeur, soit que cette portion soit vis à vis de l'ouuerture, ou à costé, loin ou prest ; car la continuité & la fluidité de l'eau rend toutes ces choses là égales & indifferentes : De sorte qu'il faut que la matiere dont le Vaisseau est fait, ait assez de resistances en toutes ses parties pour soûtenir tous ces efforts : Si sa resistance est moindre en quelqu'vne, elle creve ; si

elle eſt plus grãde, il en fournit ce qui eſt neceſſaire, & le reſte demeure inutile en cette occaſion : tellement que ſi on fait vne ouuerture nouuelle à ce Vaiſſeau, il faudra pour arreſter l'eau qui en jalliroit, vne force égale à la reſiſtance que cette partie deuoit auoir, c'eſt à dire, vne force qui ſoit à celle d'vne liure, comme cette derniere ouuerture eſt à la premiere.

Voicy encore une preuve qui ne pourra eſtre entenduë que par les ſeuls Geometres, & peut eſtre paſſée par les autres.

Ie prends pour principe, que jamais vn corps ne ſe meut par ſon poids, ſans que ſon centre de grauité deſcende. D'où je prouue que les deux Piſtõs figurez en la Figure VII. ſont en Equilibre, en cette ſorte: car leur centre de grauité cõmun, eſt au point qui diuiſe la ligne, qui joint leurs centres de grauité particuliers, en la proportion de leurs poids ; qu'ils ſe meuuent maintenant s'il eſt poſſible: donc leurs chemins ſeront entre eux comme leurs poids reciproquement, comme nous auons fait voir : or ſi on prend leur

centre de grauité commun en cette seconde situation, on le trouuera precisément au mesme endroit que la premiere fois ; car il se trouuera toûjours au point qui diuise la ligne, qui joint leurs centres de grauité particuliers, en la proportion de leurs poids; donc à cause du parallelisme des lignes de leurs chemins, il se trouuera en l'intersection des deux lignes qui joignẽt les centres de grauité dans les deux situations : donc le centre de grauité commun sera au mesme point qu'auparauant: donc les deux Pistons considerez comme vn seul corps, se sont meus, sans que le centre de grauité commun soit descendu : ce qui est contre le principe : donc ils ne peuuent se mouuoir : donc ils seront en repos, c'est à dire en Equilibre ; ce qu'il falloit démontrer.

I'ay démõtré par cette Methode dans vn petit Traitté de Mechanique, la raison de toutes les multiplications de forces qui se trouuent en tous les autres instrumens de Mechanique qu'on a jusques à present inuentez. Car je fais voir en tous, que les poids iné-

gaux, qui se trouuent en Equilibre, par l'auantage des Machines, sont tellement disposez par la construction des Machines, que leur centre de grauité commun ne sçauroit jamais descendre, quelque situation qu'ils prissent : D'où il s'ensuit qu'ils doiuent demeurer en repos, c'est à dire en Equilibre.

Prenons donc pour tres veritable, qu'vn Vaisseau plein d'eau, ayant des ouuertures, & des forces à ces ouuertures qui leur soient proportionnées, elles sont en Equilibre; & c'est le fondement & la raison de l'Equilibre des Liqueurs, dont nous allons donner plusieurs exemples.

*Cette Machine nouuelle de Mechanique fait entendre pourquoy les Liqueurs pesent suiuant leur hauteur.*

Cette Machine de Mechanique pour multiplier les forces, estant bien entenduë, fait voir la raison pour laquelle les Liqueurs pesent suiuant leur hauteur, & non pas suiuant leur largeur dans tous les effets que nous en auons rapportez.

Car il est visible qu'en la Figure VI. l'eau d'vn petit tuyau contrepese vn Piston chargé de cent liures, parce que le Vaisseau du fond est luy

mesme vn Vaisseau plein d'eau, ayant deux ouuertures, à l'vne desquelles est le Piston large, & à l'autre l'eau du tuyau qui est proprement vn Piston pesant de luy mesme, qui doit contrepeser l'autre, si leurs poids sont entr'eux comme leurs ouuertures.

Aussi en la Figure V. l'eau du tuyau menu est en Equilibre auec vn poids de cent liures; parce que le Vaisseau du fond qui est large & peu haut, est vn Vaisseau clos de toutes parts, plein d'eau, ayant deux ouuertures, l'vne en bas, large, où est le Piston, l'autre en haut menuë, où est le petit tuyau, dont l'eau est proprement vn Piston pesant de luy mesme, & contrepesant l'autre, à cause de la proportion des poids aux ouuertures; car il n'importe pas si ces ouuertures sont vis à vis ou non, comme il a esté dit.

Où l'on voit que l'eau de ces tuyaux ne fait autre chose, que ce que feroiẽt des Pistons de cuiure égalemẽt pesans, puis qu'vn Piston de cuiure pesant vne once, seroit aussi bien en Equilibre auec le poids de cent liures, comme

le petit filet d'eau pesant vne once : de sorte que la cause de l'Equilibre d'vn petit poids auec vn plus grand, qui paroist en tous ces exemples, n'est pas en ce que ces corps qui pesent si peu, & qui en contrepesent de bien plus pesans, sont d'vne matiere liquide, car cela n'est pas commun à tous les exemples, puisque ceux où de petits Pistons de cuiure en contrepesent de si pesans, montrent la mesme chose ; mais en ce que la matiere qui s'étend dans le fond des Vaisseaux, depuis vne ouuerture jusqu'à l'autre est liquide, car cela est commun à tous ; & c'est la veritable cause de cette multiplication.

Aussi dans l'exemple de la Figure V. si l'eau qui est dans le petit tuyau se glaçoit, & que celle qui est dans le Vaisseau large du fond demeurast liquide, il faudroit cent liures pour soûtenir le poids de cette glace ; mais si l'eau qui est dans le fond se glace, soit que l'autre se gele ou demeure liquide, il ne faut qu'vne once pour la contrepeser.

D'où il paroist bien clairement, que

c'eſt la liquidité du corps, qui communique d'vne des ouuertures à l'autre, qui cauſe cette multiplication de forces; parce que le fondement en eſt, comme nous auons déja dit, qu'vn Vaiſſeau plein d'eau eſt vne Machine de Mechanique pour multiplier les forces.

Paſſons aux autres effets, dont cette Machine nous découure la raiſon.

---

## CHAPITRE III.

### *Exemples & raiſons de l'Equilibre des Liqueurs.*

SI vn Vaiſſeau plein d'eau a deux ouuertures, à chacune deſquelles ſoit ſoudé vn tuyau; ſi on verſe de l'eau dans l'vn & dans l'autre à pareille hauteur, les deux ſeront en Equilibre. Figure VIII.

Car leurs hauteurs eſtant pareilles, elles ſeront en la proportion de leurs groſſeurs, c'eſt à dire de leurs ouuertures; donc ces deux eaux de ces tuyaux ſont proprement deux Piſtons peſans à proportion des ouuertures; donc ils ſeront en Equilibre par les

demonſtrations precedentes.

De là vient, que ſi on verſe de l'eau dãs l'vn de ces tuyaux ſeulement, elle fera remonter l'eau dans l'autre, juſques à ce qu'elle ſoit arriuée à la meſme hauteur, & lors elles demeureront en Equilibre; car alors ce ſeront deux Piſtons peſans en la proportion de leurs ouuertures.

*Pourquoy l'eau monte auſſi haut que ſa ſource.*

C'eſt la raiſon pour laquelle l'eau monte auſſi haut que ſa ſource.

Ces ſortes d'experiences ne ſe peuuent faire qu'ẽ rempliſſant le Vaiſſeau juſques à l'embouchure des tuyaux, de la Liqueur la plus peſante.

Que ſi l'on met des Liqueurs differentes dans les tuyaux, comme de l'eau dans vn, & du vif argent dans l'autre, ces deux Liqueurs ſeront en Equilibre, quand leurs hauteurs ſerõt proportionnées à leurs peſanteurs; c'eſt à dire quand la hauteur de l'eau ſera quatorze fois plus grande que la hauteur du vif argent, parce que le vif argent peſe de luy meſme quatorze fois plus que l'eau; car ce ſera deux Piſtons, l'vn d'eau, l'autre de vif argent, dont les poids ſeront proportionnez aux ouuertures.

Et meſme quand le tuyau plein d'eau ſeroit cent fois plus menu que celuy ou ſeroit le vif argent, ce petit filet

d'eau tiendroit en Equilibre toute cette large maſſe de vif argent, pourueu qu'il eût quatorze fois plus de hauteur.

Tout ce que nous auons dit juſques à cette heure des tuyaux, ſe doit entendre de quelque Vaiſſeau que ce ſoit, regulier ou non; car le meſme Equilibre s'y rencontre : de ſorte que ſi au lieu de ces deux tuyaux que nous auons figurez à ces deux ouuertures, on y mettoit deux Vaiſſeaux qui aboutiſſent auſſi à ces deux ouuertures; mais qui fuſſent larges en quelques endroits, eſtroits en d'autres, & enfin tous irreguliers dans toute leur eſtenduë; en y verſant des Liqueurs à la hauteur que nous auons dit, ces Liqueurs ſeroient auſſi bien en Equilibre dans ces tuyaux irreguliers, que dans les vniformes; parce que les Liqueurs ne peſent que ſuiuant leur hauteur, & non pas ſuiuant leur largeur.

Et la demonſtration en ſeroit facile, en inſcriuant en l'vn & en l'autre pluſieurs petits tuyaux reguliers; car on feroit voir par ce que nous auons démontré, que deux de ces tuyaux inſ-

cripts, qui ſe correſpondent dans les deux vaiſſeaux, ſont en Equilibre: donc tous ceux d'vn Vaiſſeau ſeroient en Equilibre auec tous ceux de l'autre. Ceux qui ſont accoûtumez aux inſcriptions & aux circonſcriptions de la Geometrie, n'auront nulle peine à entendre cela; & il ſeroit bien difficile de le démontrer aux autres au moins Geometriquement.

Figure IX. Si l'on met dans vne riuiere vn tuyau recourbé par le bout d'en bas, plein de vif argent, en ſorte toutefois que le bout d'en haut ſoit hors de l'eau, le vif argent tombera en partie, juſques à ce qu'il ſoit baiſſé à vne certaine hauteur, & puis il ne baiſſera plus, mais demeurera ſuſpendu en cét eſtat; en ſorte que ſa hauteur ſoit la quatorziéme partie de la hauteur de l'eau au deſſus du bout recourbé; de ſorte que ſi depuis le haut de l'eau juſques au bout recourbé, il y a quatorze pieds, le vif argent tombera juſques à ce qu'il ſoit arriué à vn pied ſeulement plus haut que le bout recourbé, à laquelle hauteur il demeurera ſuſpendu; car le poids du vif argent qui pe-

ſe au dedans, ſera en Equilibre auec le poids de l'eau qui peſe au dehors du tuyau, à cauſe que ces Liqueurs ont leurs hauteurs proportionnées à leurs poids, & que leurs largeurs ſont indifferentes dans l'Equilibre ; & il eſt auſſi indifferent par la meſme raiſon, que le bout recourbé ſoit large ou non, & qu'ainſi peu ou beaucoup d'eau y peſe.

Auſſi ſi on enfonce le tuyau plus auant, le vif argent remonte, car le poids de l'eau eſt plus grand ; & ſi on le hauſſe au contraire, le vif argent baiſſe, car ſon poids ſurpaſſe l'autre ; & ſi on panche le tuyau, le vif argent remonte, juſques à ce qu'il ſoit reuenu à la hauteur neceſſaire, qui auoit eſté diminuée en le panchant ; car vn tuyau panché n'a pas tant de hauteur que debout.

Figure X.

La meſme choſe arriue en vn tuyau ſimple, c'eſt à dire qui n'eſt point recourbé ; car ce tuyau ouuert par en haut & par en bas, eſtant plein de vif argent, & enfoncé dans vne riuiere, pourueu que le bout d'en haut ſorte hors de l'eau, ſi le bout d'en bas eſt à

quatorze pieds auant dans l'eau, le vif argent tombera, jusques à ce qu'il n'en reste plus que la hauteur d'vn pied; & là il demeurera suspendu par le poids de l'eau: ce qui est aisé à entendre; car l'eau touchant le vif argent par dessous, & non pas par dessus, fait effort pour le pousser en haut, comme pour chasser vn Piston, & auec d'autant plus de force qu'elle a plus de hauteur; tellement que le poids de ce vif argent ayant autant de force pour tomber, que le poids de l'eau en a pour le pousser en haut, tout demeure en contrepoids.

Aussi si le vif argent n'y estoit pas, il est visible que l'eau entreroit dans ce tuyau, & y monteroit à quatorze pieds de hauteur, qui est celle de son niueau; donc ce pied de vif argent pesant autant que ces quatorze pieds d'eau, dont il tient la place, il est naturel qu'il tienne l'eau dans le mesme Equilibre ou ces quatorze pieds d'eau la tiendroient.

Mais si on mettoit le tuyau si auant dans l'eau, que le bout d'en haut y entrât, alors l'eau entreroit dans le

tuyau, & le vif argent tomberoit ; car l'eau peſant auſſi bien au dedans qu'au dehors du tuyau, le vif argent ſeroit ſans vn contrepoids neceſſaire pour eſtre ſoûtenu.

---

## CHAPITRE IV.

### *De l'Equilibre d'vne Liqueur auec vn corps ſolide.*

NOvs allons maintenant donner des exemples de l'Equilibre de l'eau auec des corps maſſifs, comme auec vn Cilindre de cuiure maſſif, car on le fera nager dans l'eau en cette ſorte.

Il faut auoir vn tuyau fort long, comme de vingt pieds, qui s'élargiſſe par le bout d'en bas, comme ce qu'on appelle vn entonnoir : ſi ce bout d'en bas eſt rond, & qu'on y mette vn Cilindre de cuiure, fait au tour auec tant de juſteſſe, qu'il puiſſe entrer & ſortir dans l'ouuerture de cét entonnoir, & y couler ſans que l'eau puiſſe du tout couler entre deux, & qu'il ſerue ainſi de Piſton, ce qui eſt aiſé à faire ; on verra, qu'en mettant Fig. XI.

le Cilindre & cét entonnoir ensemble dans vne riuiere, en sorte toutefois que le bout du tuyau soit hors de l'eau, si l'on tient le tuyau auec la main, & qu'on abandonne le Cilindre de cuiure à ce qui deura arriuer, ce Cilindre massif ne tõbera point, mais demeurera suspendu, parce que l'eau le touche par dessous & non par dessus (car elle ne peut entrer dans le tuyau;) & ainsi l'eau le pousse en haut de la mesme sorte qu'elle poussoit le vif argent dans l'exemple precedent, & auec autant de force que le poids de cuiure en a pour tomber en bas; & ainsi ces efforts contraires se contrebalancent. Il est vray qu'il faut pour cét effet qu'il soit assez auant dans l'eau, pour faire qu'elle ait la hauteur necessaire pour contrepeser le cuiure: de sorte que si ce Cilindre a vn pied de haut, il faut que depuis le haut de l'eau jusques au bas du Cilindre, il y ait neuf pieds, à cause que le cuiure pese de luy mesme neuf fois autant que l'eau; aussi si l'eau n'a pas assez de hauteur, comme si on retire le tuyau plus vers le haut de l'eau, son

poids l'emporte, & il tombe, mais ſi on l'enfonce encore plus auant qu'il ne faut, comme à vingt pieds; tant s'en faut qu'il puiſſe tomber par ſon poids, qu'au contraire il faudroit employer vne grande force pour le ſeparer & l'arracher d'auec l'entonnoir, car le poids de l'eau le pouſſe en haut auec la force de vingt pieds de haut. Mais ſi on perce le tuyau, & que l'eau y entre, & peſe auſſi bien ſur le Cilindre comme par deſſous, lors le Cilindre tombera par ſon poids, comme le vif argent dans l'autre exemple, parce qu'il n'a plus le contrepois qu'il faut pour le ſoûtenir.

Si ce tuyau tel que nous le venons de figurer eſt recourbé, & qu'on y mette vn Cilindre de bois, & le tout dans l'eau, en ſorte neanmoins que le bout d'en haut ſorte de l'eau; le bois ne remontera pas, quoy que l'eau l'enuironne; mais au contraire il s'enfoncera dans le tuyau, à cauſe qu'elle le touche par deſſus & non pas par deſſous, car elle ne peut entrer dans le tuyau; & ainſi elle le pouſſe en bas par tout ſon poids, & point du Fig. XII.

tout en haut, car elle ne le touche pas par deſſous.

Figure XIII. Que ſi ce Cilindre eſtoit à fleur d'eau, c'eſt à dire qu'il fût enfoncé ſeulement, en ſorte que l'eau ne fût pas au deſſus de luy, mais auſſi qu'il n'eût riẽ hors de l'eau; lors il ne ſeroit pouſſé ny en haut ny en bas par le poids de l'eau, car elle ne le touche ny par deſſus ny par deſſous, puis qu'elle ne peut entrer dans le tuyau; & elle le touche ſeulement par tous ſes coſtez: ainſi il ne remonteroit pas, car rien ne l'éleue, & il tomberoit au contraire, mais par ſon propre poids ſeulement.

Que ſi le bout d'en bas du tuyau eſtoit tourné de coſté, comme vne croſſe, & qu'on y mît vn Cilindre, & le tout dans l'eau, en ſorte toûjours que le bout d'en haut ſorte hors de l'eau, le poids de l'eau le pouſſera de coſté au dedans du tuyau, parce qu'elle ne le touche pas du coſté qui luy eſt oppoſé, & elle agira de cette ſorte auec d'autant plus de force, qu'elle aura plus de hauteur.

Chap. V.

## CHAPITRE V.

*Des corps qui sont tout enfoncez dans l'eau.*

NOvs voyons par là que l'eau pousse en haut les corps qu'elle touche par dessous ; qu'elle pousse en bas ceux qu'elle touche par dessus ; & qu'elle pousse de costé ceux qu'elle touche par le costé opposé : d'où il est aisé de conclure, que quand vn corps est tout dans l'eau, comme l'eau le touche par dessus, par dessous, & par tous les costez, elle fait effort pour le pousser en haut, en bas, & vers tous les costés : mais comme sa hauteur est la mesure de la force qu'elle a dans toutes ces impressions on verra bien aisément lequel de tous ces efforts doit preualoir. Figure XV.

Car il paroist d'abord que comme elle a vne pareille hauteur sur toutes les faces des costés, elle les poussera également ; & partant ce corps ne receura aucune impression vers aucun costé, non plus qu'vne giroüette entre deux vents égaux. Mais com-

me l'eau a plus de hauteur ſur la face d'en bas que ſur celle d'en haut, il eſt viſible qu'elle le pouſſera plus en en haut qu'en bas; & comme la difference de ces hauteurs de l'eau eſt la hauteur du corps meſme, il eſt aiſé d'entendre que l'eau le pouſſe plus en haut qu'en bas, auec vne force égale au poids d'vn volume d'eau pareil à ce corps.

*Vn corps dans l'eau eſt contrepeſé par vn volume d'eau pareil.*

De ſorte qu'vn corps qui eſt dans l'eau y eſt porté de la meſme ſorte, que s'il eſtoit dans vn baſſin de balance, dont l'autre fût chargé d'vn volume d'eau égal au ſien.

*De là vient que quelques corps y tombent.*

D'où il paroiſt que s'il eſt de cuiure ou d'vne autre matiere qui peſe plus que l'eau en pareil volume, il tombe; car ſon poids l'emporte ſur celuy qui le contrebalance.

*D'autres y montent.*

S'il eſt de bois ou d'vne autre matiere plus legere que l'eau en pareil volume, il monte auec toute la force dont le poids de l'eau le ſurpaſſe.

*D'autres n'y montent ny ne deſcendent.*

Et s'il peſe également, il ne deſcend ny ne monte; comme la cire qui ſe tient à peu prés dans l'eau au lieu où on l'a met.

De là vient que le ſeau d'vn puis n'eſt pas difficile à hauſſer tant qu'il eſt dans l'eau, & qu'on ne ſent ſon poids que quand il commence à en ſortir, de meſme qu'vn ſeau plein de cire ne ſeroit non plus difficile à hauſſer eſtant dans l'eau : Ce n'eſt pas que l'eau auſſi bien que la cire, ne peſent autant dans l'eau que dehors; mais c'eſt qu'eſtant dans l'eau, ils ont vn contrepoids qu'ils n'ont plus quand ils en ſont tirés ; de meſme qu'vn baſſin de balance chargé de cent liures n'eſt pas difficile à hauſſer, ſi l'autre l'eſt également.

De là vient que quand du cuiure eſt dans l'eau, on le ſent moins peſant preciſément du poids d'vn volume d'eau égal au ſien; de ſorte que s'il peſe neuf liures en l'air, il ne peſe plus que huit liures dans l'eau ; parce que l'eau en pareil volume qui le contre-balance peſe vne liure : & dans l'eau de la mer il peſe moins ; parce que l'eau de la mer peſe plus, à peu prés d'vne quarante-cinquieſme partie.

*Du cuiure peſe plus en l'air que dãs l'eau.*

Par la meſme raiſon deux corps, l'vn de cuiure, l'autre de plomb,

*Deux corps eſtant en Equilibre en*

*l'air, ne le sont point dans l'eau.*

estant égalément pesants, & par consequent de different volume, puis qu'il faut plus de cuiure pour faire la mesme pesanteur; on les trouuera en Equilibre, en les mettant chacun dans vn bassin de balance: mais si on met cette balance dans l'eau, ils ne sont plus en Equilibre; car chacun estant contrepesé par vn volume d'eau égal au sien, le volume de cuiure estant plus grand que celuy de plomb, il a vn plus grand contrepoids; & partant le poids du plomb est le maistre.

*Ny mesmes dans l'air humide.*

Ainsi deux poids de differente matiere estant ajustez dans vn parfait Equilibre, de la derniere justesse où les hommes peuuent arriuer; s'ils sont en Equilibre, quand l'air est fort sec, ils ne le sont plus quand l'air est humide.

*L'eau pousse tous les corps qui y sont en haut par son poids, & non pas enbas.*

C'est par le mesme principe, que quand vn homme est dans l'eau, tant s'en faut que le poids de l'eau le pousse en bas, qu'au contraire elle le pousse en haut; mais il pese plus qu'elle; & c'est pourquoy il ne laisse pas de tomber, mais auec bien moins

de violence qu'en l'air ; parce qu'il eſt contrepeſé par vn volume d'eau pareil au ſien, qui peſe preſque autant que luy ; & s'il peſoit autant il nageroit. Auſſi en donnant vn coup à terre, ou faiſant le moindre effort contre l'eau, il s'éleue & nage : & dans les bains d'eau bourbeuſe, vn homme ne ſçauroit enfoncer ; & ſi on l'enfonce, il remonte de luy meſme.

Par la meſme cauſe, quand on ſe baigne dans vne cuue, on n'a point de peine à hauſſer le bras, tant qu'il eſt dans l'eau ; mais quand on le ſort de l'eau, on ſent qu'il peſe beaucoup; à cauſe qu'il n'a plus le contrepoids d'vn volume d'eau pareil au ſien, qu'il auoit eſtant dans l'eau.

*Comment les corps nagent.*

Enfin, les corps qui nagent ſur l'eau, peſent preciſément autant que l'eau dont ils occupent la place ; car l'eau les touchant par deſſous, & non pas par deſſus, les pouſſe ſeulement en haut.

Et c'eſt pourquoy vne platine de plomb eſtant miſe en figure conuexe, elle nage ; parce qu'elle occupe vne grande place dans l'eau par cette fi-

gure ; au lieu que ſi elle eſtoit maſſiue, elle n'occuperoit jamais dans l'eau que la place d'vn volume d'eau égal au volume de ſa matiere, qui ne ſuffiroit pas pour la contrepeſer.

---

## Chapitre VI.

### *Des corps compreſſibles qui ſont dans l'eau.*

On voit par tout ce que j'ay montré, de quelle ſorte l'eau agit contre tous les corps qui y ſont, en les preſſant par tous les coſtez ; d'où il eſt aiſé à juger, que ſi vn corps compreſſible y eſt enfoncé, elle doit le comprimer en dedans vers le centre ; & c'eſt auſſi ce qu'elle fait, comme on va voir dans les exemples ſuiuans.

Figure XIV. Si vn ſoufflet qui a le tuyau fort long, comme de vingt pieds, eſt dans l'eau, en ſorte que le bout du fer ſorte hors de l'eau ; il ſera difficile à ouurir ſi on a bouché les petits trous qui ſont à l'vne des aîles ; au lieu qu'on l'ouuriroit ſans peine, s'il eſtoit en l'air ; à cauſe que l'eau le comprime

de tous costez par son poids : mais si on y employe toute la force qui y est necessaire, & qu'on l'ouure ; si peu qu'on relâche de cette force, il se referme auec violence ( au lieu qu'il se tiendroit tout ouuert s'il estoit dans l'air ) à cause du poids de la masse de l'eau qui le presse. Aussi plus il est auant dans l'eau, plus il est difficile à ouurir ; parce qu'il y a vne plus grande hauteur d'eau à supporter.

C'est ainsi que si on met vn tuyau dans l'ouuerture d'vn balon, & qu'on lie le balon autour du bout du tuyau, long de vingt pieds ; en versant du vif argent dans le tuyau jusques à ce que le balon en soit plein ; le tout estant mis dans vne cuue pleine d'eau, en sorte que le bout du tuyau sorte hors de l'eau ; on verra le vif argent monter du balon dans le tuyau, jusques à vne certaine hauteur ; à cause que le poids de l'eau pressant le balon de tous costez ; le vif argent qu'il contient estant pressé également en tous ses points, hormis en ceux qui sont à l'entrée du tuyau ; ( car l'eau n'y a point d'accés, le Figure XVI.

tuyau qui ſort de l'eau l'empeſchant) il eſt pouſſé des lieux où il eſt preſſé vers celuy où il ne l'eſt pas ; & ainſi il monte dans le tuyau juſques à vne hauteur à laquelle il peſe autant que l'eau qui eſt au dehors du tuyau.

En quoy il arriue la meſme choſe, que ſi on preſſoit le balon entre les mains ; car on feroit ſans difficulté remonter ſa liqueur dans le tuyau ; & il eſt viſible que l'eau qui l'enuironne le preſſe de la meſme ſorte.

Figure XVII. C'eſt par la meſme raiſon, que ſi vn homme met le bout d'vn tuyau de verre long de vingt pieds ſur ſa cuiſſe, & qu'il ſe mette en cét eſtat dans vne cuue pleine d'eau, en ſorte que le bout d'en haut du tuyau ſoit hors de l'eau ; ſa chair s'enflera à la partie qui eſt à l'ouuerture du tuyau, & il s'y formera vne groſſe tumeur, auec douleur, comme ſi ſa chair y eſtoit ſuccée & attirée par vne vantouze ; parce que le poids de l'eau comprimant ſon corps de tous coſtez, hormis en la partie qui eſt la bouche du tuyau qu'elle ne peut toucher, à cauſe que le tuyau où elle ne

peut entrer empesche qu'elle n'y arriue; la chair est poussée des lieux où il y a de la compression, au lieu où il n'y en a point; & plus il y a de hauteur d'eau, plus cette enfleure est grosse; & quand on oste l'eau, l'enfleure cesse: & de mesme si on fait entrer l'eau dans le tuyau; car le poids de l'eau affectant aussi bien cette partie que les autres, il n'y a pas plus d'enfleure en celle là qu'aux autres.

Cét effet est tout conforme au precedent; car le vif argent en l'vn, & la chair de cét homme en l'autre, estant pressés en toutes leurs parties, excepté en celles qui sont à la bouche des tuyaux; ils sont poussez dans le tuyau, autant que la force du poids de l'eau le peut faire.

Si l'on met au fond d'vne cuue pleine d'eau vn balon où l'air ne soit pas fort pressé; on verra qu'il sera comprimé sensiblement; & à mesure qu'on ostera l'eau, il s'élargira peu à peu; parce que le poids de la masse de l'eau qui est au dessus de luy le comprime de tous costez vers

le centre, jusqu'à ce que le ressort de cét air comprimé soit aussi fort que le poids de l'eau qui le presse.

Si l'on met au fond de la mesme cuue pleine d'eau vn balon plein d'air pressé extremément; on n'y remarquera aucune compression: ce n'est pas que l'eau ne le presse; car le contraire paroist dans l'autre balon, & dans celuy où estoit le vif argent, dans le soufflet, & dans tous les autres exemples; mais c'est qu'elle n'a pas la force de le comprimer sensiblement; parce qu'il l'estoit déja beaucoup: de la mesme sorte que quand vn ressort est bien roide, comme celuy d'vne arbalestre, il ne peut estre plié sensiblement par vne force mediocre, qui en comprimeroit vn plus foible bien visiblement.

Et qu'on ne s'étonne pas de ce que le poids de l'eau ne comprime pas ce balon visiblement; & que neanmoins on le comprime d'vne façon fort considerable, en appuyant seulement le doigt dessus; quoy qu'on le presse alors auec moins de force que l'eau: La raison de cette difference est, que

quand le balon eſt dans l'eau, elle le preſſe de tous coſtez ; au lieu que quand on le preſſe auec le doigt, il n'eſt preſſé qu'en vne partie ſeulement : or quand on le preſſe auec le doigt en vne partie ſeulement, on l'enfonce beaucoup, & ſans peine ; d'autant que les parties voiſines ne ſont pas preſſées, & qu'ainſi elles reçoiuent facilement ce qui eſt oſté de celle qui l'eſt : de ſorte que comme la matiere qu'on chaſſe du ſeul endroit preſſé ſe diſtribuë à tout le reſte, chacune en a peu à receuoir ; & ainſi il y a vn enfoncement en cette partie qui deuient fort viſible, par la comparaiſon de toutes les parties qui l'enuironnent, & qui en ſont exemptes.

Mais ſi on venoit à preſſer auſſi bien toutes les autres parties comme celle là ; chacune rendant ce qu'elle auoit receu de la premiere, elle reuiendroit à ſon premier eſtat ; parce qu'elles ſeroient preſſées elles meſmes auſſi bien qu'elle ; & comme il n'y auroit plus qu'vne compreſſion generale de toutes les parties vers le

centre, on ne verroit plus de compreſſion en aucun endroit particulier, & l'on ne pourroit juger de cette compreſſion generale que par la comparaiſon de l'eſpace qu'il occupe à celuy qu'il occupoit; & comme ils ſeroient tres peu differents, il ſeroit impoſſible de le remarquer. D'où l'on voit combien il y a de difference entre preſſer vne partie ſeulement, ou preſſer generalement toutes les parties.

Il en eſt de meſme d'vn corps dont on preſſe toutes les parties, hors vne ſeulement; car il s'y fait vne enfleure par le regorgement des autres, comme il a paru en l'exemple d'vn homme dans l'eau, auec vn tuyau ſur ſa cuiſſe. Auſſi ſi l'on preſſe le meſme balon entre les mains, quoy qu'on tâche de toucher chacune de ſes parties, il y en aura toûjours quelqu'vne qui s'échappera entre les doigts, où il ſe formera vne groſſe tumeur; mais s'il eſtoit poſſible de le preſſer par tout également, on ne le comprimeroit jamais ſenſiblement, quelque effort qu'on y employaſt; pourueu que l'air du balon fût déja bien preſſé de

luy mesme : & c'est ce qui arriue quand il est dans l'eau, car elle le touche de tous costez.

## CHAPITRE VII.

*Des animaux qui sont dans l'eau.*

TOVT cela nous découure pourquoy l'eau ne comprime point les animaux qui y sont, quoy qu'elle presse generalement tous les corps qu'elle enuironne, comme nous l'auons fait voir par tant d'exemples: Car ce n'est pas qu'elle ne les presse; mais c'est que comme nous auons déja dit, comme elle les touche de tous costez, elle ne peut causer ny d'enfleure ny d'enfoncement en aucune partie en particulier; mais seulement vne condensation generale de toutes les parties vers le centre, qui ne sçauroit estre visible, si elle n'est grande, & qui ne peut estre qu'extrémement legere, à cause que la chair est bien compacte.

*Pourquoy le poids de l'eau ne les comprime pas visiblement.*

Car si elle ne le touchoit qu'en vne partie seulement, ou si elle le touchoit en toutes, excepté en vne, pour-

ueu que ce fut en vne hauteur considerable, l'effet en seroit remarquable, comme nous l'auons fait voir; mais le pressant en toutes, rien ne paroist.

*Pourquoy on ne sent point le poids de l'eau.*

Il est aisé de passer de là à la raison pour laquelle les animaux qui sont dans l'eau n'en sentent pas le poids.

Car la douleur que nous sentons quand quelque chose nous presse est grande, si la compression est grande; parce que la partie pressée est épuisée de sang, & que les chairs, les nerfs, & les autres parties qui la composent, sont poussées hors de leur place naturelle, & cette violence ne peut arriuer sans douleur. Mais si la compression est petite, comme quand on effleure si doucement la peau auec le doigt, qu'on ne priue pas la partie qu'on touche de sang, qu'on n'en détourne ny la chair, ny les nerfs, & qu'on n'y apporte aucun changement; il n'y doit aussi auoir aucune douleur sensible; & si on nous touche en cette sorte en toutes les parties du corps, nous ne deuons sentir aucune douleur d'vne compression si legere.

Et c'eſt ce qui arriue aux animaux qui ſont dans l'eau ; car le poids les comprime à la verité, mais ſi peu que cela n'eſt aucunement perceptible, par la raiſon que nous auons fait voir; ſi bien qu'aucune partie n'eſtant preſſée, ny épuiſée de ſang, aucun nerf ny vaine, ny chair, n'eſtant détournez ( car tout eſtant également preſſé, il n'y a pas plus de raiſon pourquoy ils fuſſent pouſſez vers vne partie que vers l'autre ) & tout enfin demeurant ſans changement ; tout doit demeurer ſans douleur & ſans ſentiment.

Et qu'on ne s'étonne pas de ce que ces animaux ne ſentent point le poids de l'eau ; & que neanmoins ils ſentiroient bien ſi on appuyoit ſeulement le doigt deſſus ; quoy qu'on les preſsât alors auec moins de force que l'eau ; car la raiſon de cette difference eſt, que quand ils ſont dans l'eau, ils ſont preſſez de tous les coſtez generalement ; au lieu que quand on les preſſe auec le doigt, ils ne le ſont qu'en vne ſeule partie : or nous auons montré que cette difference

eſt la cauſe pour laquelle on les comprime bien viſiblement par le bout du doigt qui les touche ; & qu'ils ne le ſont pas viſiblement par le poids de l'eau, quand meſme il ſeroit augmenté du centuple : & comme le ſentiment eſt toûjours proportionné à la compreſſion, cette meſme difference eſt la cauſe pour laquelle ils ſentent bien le doigt qui les preſſe, & non pas le poids de l'eau.

Et ainſi la vraye cauſe qui fait que les animaux dans l'eau, n'en ſentent pas le poids, eſt qu'ils ſont preſſez également de toutes parts.

Auſſi ſi l'on met vn ver dans de la paſte, quoy qu'on la preſsât entre les mains, on ne pourroit jamais l'écraſer, ny ſeulement le bleſſer, ny le comprimer ; parce qu'on le preſſeroit en toutes ſes parties : l'experience qui ſuit le va prouuer. Il faut auoir vn tuyau de verre, bouché par en bas, à demy plein d'eau, ou on jette trois choſes ; ſçauoir vn petit balon à demy plein d'air, vn autre tout plein d'air, & vne mouche (car elle vit dans l'eau tiede, auſſi bien

que dans l'air) & mettre vn Piſton dans ce tuyau, qui aille juſqu'à l'eau: Il arriuera que ſi on preſſe ce Piſton auec telle force qu'on voudra, comme en mettant des poids deſſus en grande quantité ; cette eau preſſée preſſera tout ce qu'elle enferme ; auſſi le balon mol ſera bien viſiblement comprimé ; mais le balon dur ne ſera non plus comprimé, que s'il n'y auoit rien qui le preſsât, ny la mouche non plus ; & elle ne ſentira aucune douleur ſous ce grand poids ; car on la verra ſe promener auec liberté & viuacité le long du verre, & meſme s'enuoler dés qu'elle ſera hors de cette priſon.

Il ne faut pas auoir beaucoup de lumiere pour tirer de cette experience tout ce que nous auions déja aſſez demontré.

On voit que ce poids preſſe tous ces corps autant qu'il peut.

On voit qu'il comprime le balon mol : par conſequent il preſſe auſſi celuy qui eſt a coſté ; car la meſme raiſon eſt pour l'vn que pour l'autre: Mais on voit qu'il n'y paroiſt aucune compreſſion.

D'où vient donc cette difference, & d'où pourroit elle arriuer, ſinon de la ſeule choſe en quoy ils different? qui eſt que l'vn eſt plein d'vn air preſſé, qu'on y a pouſſé par force; au lieu que l'autre eſt ſeulement à demy plein; & qu'ainſi l'air mol qui eſt dans l'vn eſt capable d'vne grande compreſſion, dont l'autre eſt incapable; parce qu'il eſt bien compact, & que l'eau qui le preſſe l'enuironnant de tous coſtez, n'y peut faire d'impreſſion ſenſible, parce qu'il fait arcade de tous coſtez.

On voit auſſi que cét animal n'eſt point comprimé: & pourquoy? ſinon par la meſme raiſon, pour laquelle le balon plein d'air ne l'eſt pas. Et enfin on voit qu'il ne ſent aucune douleur par la meſme cauſe.

Que ſi on mettoit au fond de ce tuyau de la paſte au lieu d'eau, & le balon & cette mouche dans cette pâte; en mettant le Piſton deſſus, & le preſſant la meſme choſe arriueroit.

Donc puiſque cette condition d'êſtre preſſé de tous coſtez, fait que la compreſſion ne peut eſtre ſenſible ny

douloureuſe ; ne faut il pas demeurer d'accord que cette ſeule raiſon rend le poids de l'eau inſenſible aux animaux qui y ſont.

Qu'on ne diſe donc plus que c'eſt parce que l'eau ne peſe pas ſur elle meſme ; car elle peſe par tout également : ou qu'elle peſe d'vne autre maniere que les corps ſolides ; car tous les poids ſont de meſme nature ; & voicy vn poids ſolide qu'vne mouche ſupporte ſans le ſentir.

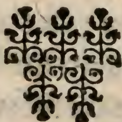
Et ſi on veut encore quelque choſe de plus touchant ; qu'on oſte le Piſton, & qu'on verſe de l'eau dans le tuyau, juſqu'à ce que l'eau qu'on aura miſe au lieu du Piſton peſe autant que le Piſton meſme : il eſt ſans doute que la mouche ne ſentira non plus le poids de cette eau, que celuy du Piſton. D'où vient donc cette inſenſibilité ſous vn ſi grand poids dans ces deux exẽples ? Eſt-ce que le poids eſt d'eau ? Non ; car quand le poids eſt ſolide, elle arriue de meſme. Diſons donc que c'eſt ſeulement, parce que cét animal eſt enuironné d'eau ; car cela ſeul eſt commun aux deux

exemples ; aussi c'en est la veritable raison.

Aussi s'il arriuoit que toute l'eau qui est au dessus de cét animal, vint à se glacer ; pourueu qu'il en restât tant soit peu au dessus de luy de liquide, & qu'ainsi il en fût tout enuironné ; il ne sentiroit non plus le poids de cette glace, qu'il faisoit auparauant le poids de l'eau.

Et si toute l'eau de la riuiere se glaçoit, à la reserue de celle qui seroit à vn pied prés du fonds ; les poissons qui y nageroient ne sentiroient non plus le poids de cette glace, que celle de l'eau où elle se resoudroit ensuite.

Et ainsi les animaux dans l'eau, n'en sentent pas le poids ; non pas parce que ce n'est que de l'eau qui pese dessus ; mais parce que c'est de l'eau qui les enuironne.





# TRAITÉ DE LA PESANTEUR de la masse de l'Air.

## Chapitre I.

*Que la masse de l'Air a de la pesanteur, & qu'elle presse par son poids tous les corps qu'elle enferme.*

ON ne conteste plus aujourd'huy que l'Air est pesant; on sçait qu'vn balon pese plus enflé que desenflé : cela suffit pour le conclure; car s'il estoit leger, plus on en mettroit dans le balon, plus le tout auroit de legereté; car le tout en auroit dauantage qu'vne partie seulement : or puis qu'au contraire, plus on y en met, plus le tout est pesant, il s'ensuit que chaque partie est elle mesme pesante, & partant que l'Air est pesant.

Ceux qui en desireront de plus longues preuues, n'ont qu'à les chercher dans les Auteurs qui en ont traitté exprés.

Si on objecte que l'Air est leger quand il est pur; mais que celuy qui nous enuironne n'est pas l'air pur; parce qu'il est meslé de vapeurs & de corps grossiers, & que ce n'est qu'à cause de ces corps estrangers qu'il est pesant; Ie réponds en vn mot, que je ne connois point cét Air pur, & qu'il seroit peut estre difficile de le trouuer; mais je ne parle dans tout ce discours que de l'Air tel qu'il est dans l'estat où nous le respirons, sans penser s'il est composé ou non; & c'est ce corps là ou simple ou composé, que j'appelle l'Air, & duquel je dis qu'il est pesant; ce qui ne peut estre contredit: & c'est tout ce qui m'est necessaire dans la suite.

Ce principe posé, je ne m'arresteray qu'à en tirer quelques consequences.

1. Puisque chaque partie de l'Air est pesante; il s'ensuit que la masse entiere de l'Air, c'est à dire la Sphere

entiere de l'Air eſt peſante: & comme la Sphere de l'Air n'eſt pas infinie en ſon eſtenduë, & qu'elle a des bornes; auſſi la peſanteur de la maſſe de tout l'Air n'eſt pas infinie.

2. Comme la maſſe de l'eau de la mer preſſe par ſon poids la partie de la terre qui luy ſert de fond; & que ſi elle enuironnoit toute la terre, au lieu qu'elle n'en couure qu'vne partie, elle preſſeroit par ſon poids toute la ſurface de la terre; ainſi la maſſe de l'Air couurant toute la face de la terre, ce poids la preſſe en toutes les parties.

3. Comme le fonds d'vn ſeau où il y a de l'eau, eſt plus preſſé par le poids de l'eau, quand il eſt tout plein, que quand il ne l'eſt qu'à demy; & qu'il l'eſt d'autant plus qu'il y a plus de hauteur d'eau; auſſi les lieux éleuez comme les ſommets des montagnes ne ſont pas ſi preſſez par le poids de la maſſe de l'Air, que les lieux profonds, comme les vallons; parce qu'il y a plus d'air au deſſus des vallons, qu'au deſſus des ſommets des montagnes; car tout l'Air qui eſt le

long de la montagne, peſe ſur le vallon, & non pas ſur le ſommet; parce qu'il eſt au deſſus de l'vn, & au deſſous de l'autre.

4. Comme les corps qui ſont dans l'eau ſont preſsez de toutes parts par le poids de l'eau qui eſt au deſsus, comme nous l'auons montré au Traitté de l'Equilibre des Liqueurs; ainſi les corps qui ſont dans l'air ſont preſſez de tous coſtez par le poids de la maſse de l'Air qui eſt au deſsus.

5. Comme les animaux qui ſont dans l'eau, n'en ſentent pas le poids; ainſi nous ne ſentons pas le poids de l'Air, par la meſme raiſon: & comme on ne pourroit pas conclure que l'eau n'a pas de poids, de ce qu'on ne le ſent pas, quand on y eſt enfoncé; ainſi on ne peut pas conclure que l'Air n'a pas de peſanteur, de ce que nous ne le ſentons pas. Nous auons fait voir la raiſon de cét effet dans l'Equilibre des Liqueurs.

6. Comme il arriueroit en vn grand amas de laine, ſi on en auoit aſsemblé de la hauteur de vingt ou trente toiſes; que cette maſse ſe comprimeroit

roit elle mesme par son propre poids; & que celle qui seroit au fond, seroit bien plus comprimée, que celle qui seroit au milieu, ou prés du haut; parce qu'elle seroit pressée d'vne plus grande quãtité de laine. Ainsi la masse de l'Air, qui est vn corps compressible & pesant, aussi bien que la laine, se comprime elle mesme par son propre poids; & l'Air qui est au bas, c'est à dire dans les lieux profonds, est bien plus comprimé que celuy qui est plus haut, comme aux sommets des montagnes; parce qu'il est chargé d'vne plus grande quantité d'Air.

7. Comme il arriueroit en cette masse de laine, que si on prenoit vne poignée de celle qui est dans le fond, dans l'estat pressé où on la trouue; & qu'on la portât en la tenant toûjours pressée de la mesme sorte, au milieu de cette masse; elle s'élargiroit d'elle mesme, estant plus proche du haut; parce qu'elle auroit vne moindre quantité de laine à supporter en ce lieu là. Ainsi si l'on portoit de l'Air, tel qu'il est icy bas, & comprimé comme il y est, sur le sommet d'vne mon-

tagne, par quelque artifice que ce ſoit; il deuroit s'élargir luy meſme, & deuenir au meſme eſtat que celuy qui l'enuironneroit ſur cette montagne; parce qu'il ſeroit chargé de moins d'Air en cét endroit là, qu'il n'eſtoit au bas: & par conſequent, ſi on prenoit vn balon à demy plein d'air ſeulement, & non pas tout enflé, comme ils le ſont d'ordinaire; & qu'on le portât ſur vne montagne, il deuroit arriuer qu'il ſeroit plus enflé au haut de la montagne, & qu'il deuroit s'élargir à proportion de ce qu'il ſeroit moins chargé: & la difference en deuroit eſtre viſible, ſi la quantité d'Air qui eſt le long de la montagne, & de laquelle il eſt déchargé à vn poids aſſez conſiderable, pour cauſer vn effet & vne difference ſenſible.

Il y a vne liaiſon ſi neceſſaire de ces conſequences auec leur principe, que l'vn ne peut eſtre vray, ſans que les autres le ſoient également; & comme il eſt aſſeuré que l'Air qui s'étend depuis la terre juſques au haut de ſa Sphere a de la peſanteur,

tout ce que nous en auons conclu eſt également veritable.

Mais quelque certitude qu'on troue en ces concluſions ; il me ſemble qu'il n'y a perſonne, qui meſme en les receuant, ne ſouhaitaſt de voir cette derniere conſequence confirmée par l'experience ; parce qu'elle enferme, & toutes les autres, & ſon principe meſme: car il eſt certain que ſi on voyoit vn balon tel que nous l'auons figuré, s'enfler à meſure qu'on l'éleue, il n'y auroit aucun lieu de douter, que cette enflure ne vint de ce que l'Air du balon eſtoit plus preſſé en bas qu'en haut ; puis qu'il n'y a aucune autre choſe qui pûſt cauſer qu'il s'enflaſt, veu meſme qu'il fait plus froid ſur les montagnes, que dans les vallons; & cette compreſſion de l'Air du balon, ne pourroit auoir d'autre cauſe que le poids de la maſſe de l'Air ; car on l'a pris tel qu'il eſtoit au bas, & ſans le comprimer, puiſque meſme le balon eſtoit flaſque & à demy plein ſeulement ; & partant cela prouueroit abſolument que l'Air eſt peſant; que la maſſe de l'Air eſt pe-

ſante ; qu'elle preſſe par ſon poids tous les corps qu'elle enferme ; qu'elle preſſe plus les lieux bas que les lieux hauts ; qu'elle ſe comprime elle meſme par ſon poids ; que l'air eſt plus comprimé en bas qu'en haut. Et comme dans la Phiſique, les experiences ont bien plus de force pour perſuader que les raiſonnements ; je ne doute pas qu'on ne deſiraſt de voir les vns confirmez par les autres.

Mais ſi l'on en faiſoit l'experience, j'aurois cét auantage, qu'au cas qu'il n'arriuaſt aucune differẽce à l'enfleure du balon ſur les plus hautes montagnes, cela ne détruiroit pas ce que j'ay conclu ; parce que je pourrois dire qu'elles n'ont pas encore aſſez de hauteur pour cauſer vne difference ſenſible : au lieu que s'il arriuoit vn changement extrémement conſiderable, comme de la huit ou neufiéme partie ; certainement elle ſeroit toute conuaincante pour moy, & il ne pourroit plus reſter aucun doute de la verité de tout ce que j'ay eſtably.

Mais c'eſt trop differer ; il faut dire en vn mot, que l'épreuue en a eſté

faite, & qu'elle a reüssi en cette sorte.

*EXPERIENCE FAITE EN deux lieux éleuez, l'vn au dessus de l'autre, d'enuiron 500. toises.*

Si l'on prend vn balon à demy plein d'Air, flasque & mol, & qu'on le porte au bout d'vn fil sur vne montagne haute de 500. toises; il arriuera qu'à mesure qu'on montera, il s'enflera de luy mesme, & quand il sera en haut, il sera tout plein, & gonflé comme si on y auoit souflé de l'Air de nouueau; & en redescendant, il s'applatira peu à peu par les mesmes degrez; de sorte qu'estant arriué au bas, il sera reuenu à son premier estat.

Cette experience prouue tout ce que j'ay dit de la masse de l'Air, auec vne force toute conuaincante: Aussi estoit il necessaire de le bien establir, parce que c'est le fondement de tout ce discours.

Il ne reste qu'à faire remarquer que la masse de l'Air est plus pesante en vn temps qu'en vn autre; sçauoir quand il est plus chargé de vapeurs, ou plus comprimé par le froid.

Remarquons donc, 1. Que la masſe de l'Air eſt peſante: 2. Qu'elle a vn poids limité: 3. Qu'elle eſt plus peſante en vn temps qu'en vn autre: 4. Qu'elle eſt plus peſante en de certains lieux qu'en d'autres, comme dans les vallons: 5. Qu'elle preſſe par ſon poids tous les corps qu'elle enferme, & d'autant plus qu'elle a plus de peſanteur.

---

## CHAPITRE II.

*Que la peſanteur de la maſſe de l'Air produit tous les effets qu'on a juſques icy attribuez à l'horreur du vuide.*

CE Chapitre eſt diuiſé en deux Sections: dans la premiere, eſt vn recit des principaux effets qu'on a attribuez à l'horreur du vuide; & dans la ſeconde, on montre qu'ils viennent de la peſanteur de l'Air.

### SECTION PREMIERE.

*Recit des effets qu'on attribuë à l'horreur du vuide.*

Il y a pluſieurs effets qu'on pre-

tend, que la nature produit par vne horreur qu'elle a pour le vuide: en voicy les principaux.

I. Vn soufflet, dont toutes les ouuertures sont bien bouchées, est difficile à ouurir; & si on essaye de le faire, on y sent de la resistance, comme si ses aîles estoient collées. Et le Piston d'vne Seringue bouchée resiste quand on essaye de le tirer, comme s'il tenoit au fond.

*On pretend que cette resistance vient de l'horreur que la nature a pour le vuide, qui arriueroit dans ce soufflet, s'il pouuoit estre élargy; ce qui se confirme, parce qu'elle cesse dés qu'il est débouché, & que l'Air s'y peut insinuer pour le remplir, quand on l'ouurira.*

II. Deux corps polis estant appliquez l'vn contre l'autre, sont difficiles à separer, & semblent adherer.

Ainsi vn chapeau estant mis sur vne table, est difficile à leuer tout à coup.

Ainsi vn morceau de cuir mis sur vn paué, & leué promptement, l'arrache & l'enleue.

*On pretend que cette adherence vient de l'horreur que la nature a du vuide, qui arriueroit pendant le temps qu'il faudroit à l'Air, pour arriuer des extremitez jusques au milieu.*

III. Quand vne Seringue trempe dans l'eau, en tirant le Piston, l'eau suit & monte, comme si elle luy adheroit.

Ainsi l'eau monte dans vne Pompe aspirante, qui n'est proprement qu'vne longue Seringue, & suit son Piston, quand on l'éleue, comme si elle luy adheroit.

*On pretend que cette éleuation de l'eau vient de l'horreur que la nature a du vuide, qui arriueroit à la place que le Piston quitte, si l'eau n'y montoit pas, parce que l'Air n'y peut entrer; ce qui se confirme, parce que si l'on fait des fentes par où l'Air puisse entrer, l'eau ne s'éleue plus.*

De mesme, si on met le bout d'vn soufflet dans l'eau en l'ouurant promptement, l'eau y monte pour le remplir; parce que l'Air n'y peut succeder, & principalement si on bouche

les trous qui ſont à vne des aîles.

Ainſi quand on met la bouche dans l'eau, & qu'on ſucce, on attire l'eau par la meſme raiſon; car le poulmon eſt comme vn ſoufflet, dont la bouche eſt comme l'ouuerture.

Ainſi en reſpirant on attire l'Air, comme vn ſoufflet en s'ouurant attire l'Air pour remplir ſa capacité.

Ainſi quand on met des étoupes allumées dans vn plat plain d'eau, & vn verre par deſſus, à meſure que le feu des étoupes s'éteint, l'eau monte dans le verre; parce que l'Air qui eſt dans le verre, & qui eſtoit rarefié par le feu, venant à ſe condanſer par le froid, attire l'eau & la fait monter auec ſoy, en ſe reſerrant pour remplir la place qu'il quitte; comme le Piſton d'vne Seringue attire l'eau auec ſoy quand on le tire.

Ainſi les vantouzes attirent la chair, & forment vne empoulle; parce que l'Air de la ventouze qui eſtoit rarefié par le feu de la bougie, venant à ſe condanſer par le froid, quand le feu eſt éteint; il attire la chair auec ſoy, pour remplir la place qu'il quit-

te, comme il attiroit l'eau dans l'exemple precedent.

IV. Si l'on met vne bouteille pleine d'eau, & renuersée le goulet en bas, dans vn vaisseau plein d'eau; l'eau de la bouteille demeure suspenduë sans tomber.

*On pretend que cette suspension vient de l'horreur que la nature a pour le vuide, qui arriueroit à la place que l'eau quitteroit en tombant; parce que l'Air n'y pourroit succeder: & on le confirme, parce que si on fait vne fente par où l'Air puisse s'insinuer, toute l'eau tombe incontinent.*

On peut faire la mesme épreuue auec vn tuyau, long, par exemple, de dix pieds, bouché par le bout d'en haut, & ouuert par le bout d'en bas. Car s'il est plein d'eau, & que le bout d'en bas trempe dans vn vaisseau plein d'eau, elle demeurera toute suspenduë dans le tuyau; au lieu qu'elle tomberoit incontinent, si on auoit débouché le haut du tuyau.

On peut faire la mesme chose auec vn tuyau pareil, bouché par en haut,

& recourbé par le bout d'en bas, ſans le mettre dans vn vaiſſeau plein d'eau, comme on auoit mis l'autre : car s'il eſt plein d'eau, elle y demeurera auſſi ſuſpenduë ; au lieu que ſi on débouchoit le haut, elle jailliroit incontinent auec violence par le bout recourbé, en forme de jet d'eau.

Enfin on peut faire la meſme choſe auec vn ſimple tuyau, ſans qu'il ſoit recourbé, pourueu qu'il ſoit fort étroit par en bas ; car s'il eſt bouché par en haut, l'eau y demeurera ſuſpenduë ; au lieu qu'elle en tomberoit auec violence, ſi on débouchoit le bout d'en haut.

C'eſt ainſi qu'vn tonneau plein de vin, n'en lâche pas vne goute, quoy que le robinet ſoit ouuert, ſi on ne débouche le haut pour donner vent.

V. *Si l'on remplit d'eau vn tuyau fait en forme de croiſſant renuerſé, ce qu'on appelle d'ordinaire vn ſiphon, dont chaque jambe trempe dans vn vaiſſeau plein d'eau ; il arriuera que ſi peu qu'vn des vaiſſeaux ſoit plus haut que l'autre, toute l'eau*

du vaiſſeau le plus éleué montera dās la jambe qui y trempe, juſques au haut du ſiphon, & ſe rendra par l'autre dans le vaiſſeau le plus bas où elle trempe: de ſorte que ſi on ſubſtituë toûjours de l'eau dans le vaiſſeau le plus éleué, ce flux ſera continuel.

*On pretend que cette éleuation d'eau vient de l'horreur que la nature a du vuide, qui arriueroit dans le ſiphon, ſi l'eau de ces deux branches tomboit de chacun dans ſon vaiſſeau; comme elle y tombe en effet, quand on fait vne ouuerture au haut du ſiphon, par où l'Air s'y peut inſinuer.*

Il y a pluſieurs autres effets pareils que j'obmets, à cauſe qu'ils ſont tous ſemblables à ceux dont j'ay parlé; & qu'en tous il ne paroiſt autre choſe, ſinon que tous les corps contigus reſiſtent à l'effort qu'on fait pour les ſeparer, quand l'Air ne peut ſucceder entre deux, ſoit que cét effort vienne de leur propre poids, comme dans les exemples où l'eau monte, & demeure ſuſpenduë malgré ſon poids, ſoit qu'il vienne des forces qu'on employe pour les des-vnir, comme dans les premiers exemples.

Voila quels sont les effets qu'on attribuë vulgairement à l'horreur du vuide : nous allons faire voir qu'ils viennent de la pesanteur de l'Air.

## Section Seconde.

*Que la pesanteur de la masse de l'Air produit tous les effets qu'on a attribués à l'horreur du vuide.*

Si l'on a bien compris dans le Traité de l'Equilibre des Liqueurs, de quelle maniere elles font impression par leurs poids contre tous les corps qui y sont, on n'aura point de peine à comprendre, comment le poids de la masse de l'Air agissant sur tous les corps, y produit tous les effets qu'on auoit attribuez à l'horreur du vuide ; car ils sont tout a fait semblables, cõme nous l'allons montrer sur chacun.

### I.

*Que la pesanteur de la masse de l'Air cause la difficulté d'ouurir un soufflet bouché.*

POVR faire entendre comment la pesanteur de la masse de l'Air cau-

ſe la difficulté qu'on ſent à ouurir vn ſoufflet, lors que l'air n'y peut entrer; je feray voir vne pareille reſiſtance cauſée par le poids de l'eau. Il ne faut pour cela que ſe remettre en memoire ce que j'ay dit dans l'Equilibre des Liqueurs (Figure XIV.) qu'vn ſoufflet dont le tuyau eſt long de vingt pieds, ou plus, eſtant mis dans vne cuue pleine d'eau, en ſorte que le bout du tuyau ſorte hors de l'eau; il eſt difficile à ouurir, & d'autant plus qu'il y a plus de hauteur d'eau; ce qui vient manifeſtement de la peſanteur de l'eau qui eſt au deſſus; car quand il n'y a point d'eau, il eſt tres aiſé à ouurir, & à meſure qu'on y en verſe, cette reſiſtance augmente, & eſt toûjours égale au poids de l'eau qu'il porte; parce que comme cette eau n'y peut entrer; à cauſe que le tuyau eſt hors de l'eau, on ne ſçauroit l'ouurir ſans ſoûleuer & ſoûtenir toute la maſſe de l'eau; car celle qu'on écarte en l'ouurant, ne pouuant pas entrer dans le ſoufflet, eſt forcée de ſe placer ailleurs, & ainſi de faire hauſſer l'eau; ce qui ne ſe peut faire ſans

peine ; au lieu que s'il estoit creué, & que l'eau y peust entrer, on l'ouuriroit & on le fermeroit sans resistance; à cause que l'eau y entreroit par ces ouuertures, à mesure qu'on l'ouuriroit, & qu'ainsi en l'ouurant on ne feroit point souleuer l'eau.

Ie ne crois pas que personne soit tenté de dire que cette resistance vienne de l'horreur du vuide, & il est absolument certain qu'elle vient du seul poids de l'eau.

Or ce que nous disons de l'eau se doit entendre de toute autre liqueur; car si l'on le met dans vne cuue pleine de vin, on sentira vne pareille resistance à l'ouurir ; & de mesme dans du lait, dans de l'huile, dans du vif argent ; & enfin dans quelque liqueur que ce soit. C'est donc vne regle generale, & vn effet necessaire du poids des liqueurs; que si vn soufflet est mis dãs quelque liqueur que ce soit, en sorte qu'elle n'ait aucũ accés dãs le corps du soufflet ; le poids de la liqueur qui est au dessus fait qu'on ne peut l'ouurir sans sentir de la resistance ; parce qu'on ne sçauroit l'ouurir, sans la sup-

porter : & par conſequent en appliquant cette regle generale à l'Air en particulier , il ſera veritable que quand vn ſoufflet eſt bouché, en ſorte que l'Air n'y a point d'accés , le poids de la maſſe de l'Air qui eſt au deſſus fait qu'on ne peut l'ouurir, ſans ſentir de la reſiſtance ; parce qu'on ne ſçauroit l'ouurir ſans faire hauſſer toute la maſſe de l'Air : mais dés qu'on y fait vne ouuerture , on l'ouure & on le ferme ſans reſiſtance; parce que l'Air y peut entrer & ſortir , & qu'ainſi en l'ouurant on ne hauſſe plus la maſſe de l'Air : ce qui eſt tout conforme à l'exemple du ſoufflet dans l'eau.

D'où l'on voit que la difficulté d'ouurir vn ſoufflet bouché , n'eſt qu'vn cas particulier de la regle generale de la difficulté d'ouurir vn ſoufflet dans quelque liqueur que ce ſoit, où elle n'a point d'accés.

Ce que nous auons dit de cét effet, nous l'allons dire de chacun des autres , mais plus ſuccintement.

## II.

*Que la peſanteur de la maſſe de l'Air eſt la cauſe de la difficulté qu'on ſent à ſeparer deux corps polis appliquez l'vn contre l'autre.*

POVR faire entendre comment la peſanteur de la maſſe de l'Air cauſe la reſiſtance que l'on ſent, quand on veut arracher deux corps polis, qui ſont appliquez l'vn contre l'autre ; je donneray vn exemple d'vne reſiſtance toute pareille cauſée par le poids de l'eau, qui ne laiſſera aucun lieu de douter que l'Air ne cauſe cét effet.

Il faut encore icy ſe remettre en memoire ce qui a eſté rapporté dans l'Equilibre des Liqueurs (Figure XI.)

Que ſi l'on met vn Cilindre de cuiure fait au tour, à l'ouuerture d'vn entonnoir fait auſſi au tour ; en ſorte qu'ils ſoient ſi parfaitement ajuſtez, que ce Cilindre entre & coule facilement dans cét entonnoir, ſans que neanmoins l'eau puiſſe couler entre deux ; & qu'on mette cette ma-

chine dans vne cuue pleine d'eau, en ſorte toutefois que la queüe de l'entonnoir ſorte hors de l'eau, en la faiſant longue de vingt pieds, s'il eſt neceſſaire; ſi ce Cilindre eſt à quinze pieds auant dans l'eau, & que tenant l'entonnoir auec la main, on laſche le Cilindre, & qu'on l'abandonne à ce qui en doit arriuer; on verra que non ſeulement il ne tombera pas, quoy qu'il n'y ait rien qui ſemble le ſoûtenir; mais encore qu'il ſera difficile à arracher d'auec l'entonnoir, quoy qu'il n'y adhere en aucune ſorte; au lieu qu'il tomberoit par ſon poids auec violence, s'il n'eſtoit qu'à quatre pieds auant dans l'eau, & encore plus s'il eſtoit tout à fait hors de l'eau. I'en ay auſſi fait voir la raiſon, qui eſt que l'eau le touchant par deſſous & non pas par deſſus (car elle ne touche pas ſa face d'en haut, parce que l'entonnoir empeſche qu'elle n'y puiſſe arriuer) elle le pouſſe par le coſté qu'elle touche, vers celuy qu'elle ne touche pas; & ainſi elle le pouſſe en haut & le preſſe contre l'entonnoir.

La mesme chose doit s'entendre de toute autre liqueur;& par consequent si deux corps sont polis & appliquez l'vn contre l'autre; en tenant celuy d'en haut auec la main, & en abandonnant celuy qui est appliqué, il doit arriuer que celuy d'en bas demeure suspendu, parce que l'Air le touche par dessous, & non pas par dessus, car il n'a point d'accés entre deux : & partant il ne peut point arriuer à la face par où ils se touchēt;d'où il s'ensuit par vn effet necessaire du poids de toutes les liqueurs en general, que le poids de l'Air doit pousser ce corps en haut, & le presser contre l'autre; en sorte que si on essaye de les separer, on y sente vne extréme resistance: ce qui est tout conforme à l'effet du poids de l'eau.

D'où l'on voit que la difficulté de separer deux corps polis, n'est qu'vn cas particulier de la regle generale de l'impulsion de toutes les liqueurs en general, contre vn corps qu'elles touchent par vne de ses faces, & non pas par celle qui luy est opposée.

## III.

*Que la pesanteur de la masse de l'Air est la cause de l'éleuation de l'eau dans les Seringues & dans les Pompes.*

POur faire entendre comment la pesanteur de la masse de l'Air fait monter l'eau dans les Pompes, à mesure qu'on tire le Piston; je feray voir vn effet entierement pareil du poids de l'eau, qui en fera parfaitement comprendre la raison en cette sorte.

Si l'on met à vne Seringue vn piston bien long, par exemple, de dix pieds, & creux tout du long, ayant vne souspape au bout d'en bas, disposée d'vne telle sorte, qu'elle puisse donner passage du haut en bas, & non de bas en haut; & qu'ainsi cette Seringue soit incapable d'attirer l'eau ny aucune liqueur par dessus le niueau de la liqueur, parce que l'Air peut y entrer en toute liberté par le creux du Piston; en mettant l'ouuerture de cette Seringue dans vn vaisseau plein de vif argent, & le tout dans vne cuue pleine d'eau, en sorte

toutefois que le haut du Piſton ſorte hors de l'eau ; il arriuera que ſi on tire le Piſton, le vif argent montera & le ſuiura, comme s'il luy adheroit ; au lieu qu'il ne monteroit en aucune ſorte, s'il n'y auoit point d'eau dans cette cuue, parce que l'Air a vn accés tout libre par le manche du Piſton creux, pour entrer dans le corps de la Seringue.

Ce n'eſt donc pas de peur du vuide ; car quand le vif argent ne monteroit pas à la place que le Piſton quitte, il n'y auroit point de vuide, puiſque l'Air y peut entrer en toute liberté: mais c'eſt ſeulement parce que le poids de la maſſe de l'eau peſant ſur le vif argent du vaiſſeau, & le preſſant en toutes ſes parties, hormis en celles qui ſont à l'ouuerture de la Seringue, ( car l'eau n'y peut arriuer, à cauſe qu'elle en eſt empeſchée par le corps de la Seringue, & par le Piſton;) ce vif argent preſſé en toutes ſes parties, hormis en vne, eſt pouſſé par le poids de l'eau vers celle là, auſſi toſt que le Piſton en ſe leuant luy laiſſe vne place libre pour y entrer, & con-

trepese dans la Seringue le poids de l'eau qui pese au dehors.

Mais si l'on fait des fentes à la Seringue par où l'eau puisse y entrer, le vif argent ne montera plus ; parce que l'eau y entre & touche aussi bien les parties du vif argent qui sont à la bouche de la Seringue que les autres ; & ainsi tout estant également pressé, rien ne monte. Tout cela a esté clairement démontré dans l'Equilibre des Liqueurs.

On voit en cét exemple, comment le poids de l'eau fait monter le vif argent ; & on pourroit faire vn effet pareil auec le poids du sable, en ostant toute l'eau de cette cuue : si au lieu de cette eau on y verse du sable, il arriuera que le poids du sable fera monter le vif argent dans la Seringue, parce qu'il le presse, de mesme que l'eau faisoit en toutes ses parties, hormis celle qui est à la bouche de la Seringue ; & ainsi il le pousse & le force d'y monter.

Et si on met les mains sur le sable, & qu'on le presse, on fera monter le vif argent dauantage au dedans de la

Seringue, & toûjours jusques à vne hauteur à laquelle il puisse contrepeser l'effort du dehors.

L'explication de ces effets fait entendre bien facilement, pourquoy le poids de l'Air fait monter l'eau dans les Seringues ordinaires, à mesure qu'on hausse le Piston; car l'Air touchant l'eau du vaisseau en toutes ses parties, excepté en celles qui sont à l'ouuerture de la Seringue, où il n'a point d'accés, parce que la Seringue & le Piston l'en empeschent; il est visible que ce poids de l'Air la pressant en toutes ses parties, hormis en celle là seulement, il l'y doit pousser & l'y faire monter, à mesure que le Piston en s'éleuant luy laisse la place libre pour y entrer & contrepeser au dedans de la Seringue le poids de l'Air qui pese au dehors; par la mesme raison, & auec la mesme necessité que le vif argent montoit, pressé par le poids de l'eau, & par le poids du sable, dans l'exemple que nous venons de donner.

Il est donc visible que l'éleuation de l'eau dans les Seringues, n'est

qu'vn cas particulier de cette regle generale, qu'vne liqueur estant pressée en toutes ses parties, excepté en quelqu'vne seulement, par le poids de quelqu'autre liqueur; ce poids la pousse vers l'endroit où elle n'est point pressée.

## IV.

*Que la pesanteur de la masse de l'Air cause la suspension de l'eau dans les tuyaux bouchez par en haut.*

POVR faire entendre comment la pesanteur de l'Air tient l'eau suspenduë dans les tuyaux bouchez par en haut; nous ferons voir vn exemple entierement pareil d'vne suspension semblable, causée par le poids de l'eau, qui en découurira parfaitement la raison.

Et premierement on peut dire d'abord, que cét effet est entierement compris dans le precedent; car comme nous auons montré que le poids de l'Air fait monter l'eau dans les Seringues, & qu'il l'y tient suspenduë; ainsi le mesme poids de l'Air tient l'eau

l'eau ſuſpenduë dans vn tuyau. Afin que cét effet ne manque pas plus que les autres, d'vn autre tout pareil à qui on le compare ; nous dirons qu'il ne faut pour cela que ſe remettre ce que nous auons dit dãs l'Equilibre des Liqueurs (Fig. IX.) qu'vn tuyau long de dix pieds ou plus, & recourbé par en bas, plein de mercure, eſtant mis dans vne cuve pleine d'eau, en ſorte que le bout d'en haut ſorte hors de l'eau ; le mercure demeure ſuſpendu en partie au dedans du tuyau, ſçauoir à la hauteur où il peut contrepeſer l'eau qui peſe au dehors ; & que meſme vne pareille ſuſpenſion arriue dans vn tuyau qui n'eſt point recourbé, & qui eſt ſimplement ouuert en haut & en bas, en ſorte que le bout d'en haut ſoit hors de l'eau.

Or il eſt viſible que cette ſuſpenſion ne vient pas de l'horreur du vuide ; mais ſeulement de ce que l'eau peſant hors le tuyau, & non pas dedans, & touchant le mercure d'vn coſté, & non pas de l'autre ; elle le tient ſuſpendu par ſon poids à vne certaine hauteur : auſſi ſi l'on perce le tuyau,

en ſorte que l'eau y puiſſe entrer ; incontinent tout le mercure tombe; parce que l'eau le touche par tout, & agiſſant auſſi bien dedans que dehors le tuyau, il n'a plus de contrepoids. Tout cela a eſté dit dans l'Equilibre des Liqueurs.

Ce qui eſtant vn effet neceſſaire de l'Equilibre des Liqueurs, il n'eſt pas eſtrange, que quand vn tuyau eſt plein d'eau, bouché par en haut, & recourbé par en bas, l'eau y demeure ſuſpenduë ; car l'Air peſant ſur la partie de l'eau qui eſt à la recoubeure, & non pas ſur celle qui eſt dans le tuyau, puiſque le bouchon l'en empeſche ; c'eſt vne neceſſité abſoluë, qu'il tienne l'eau du tuyau ſuſpenduë au dedans, pour contrepeſer ſon poids qui eſt au dehors, de la meſme ſorte que le poids de l'eau tenoit le mercure en Equilibre dans l'exemple que nous venons de donner.

Et de meſme quand le tuyau n'eſt pas recourbé ; car l'Air touchant l'eau par deſſous, & non pas par deſſus, puiſque le bouchon l'empeſche d'y toucher ; c'eſt vne neceſſité ineui-

table, que le poids de l'Air ſoûtienne l'eau; de la meſme ſorte que l'eau ſoûtient le mercure dans l'exemple que nous venons de donner, & que l'eau pouſſe en haut & ſoûtient vn Cilindre de cuiure qu'elle touche par deſſous, & non pas par deſſus: mais ſi on débouche le haut, l'eau tombe; car l'Air touche l'eau deſſous & deſſus, & peſe dedans & dehors le tuyau.

D'où l'on voit que ce que le poids de l'Air ſoûtient ſuſpenduës les liqueurs qu'il touche d'vn coſté & non pas de l'autre, eſt vn cas de la regle generale, que les liqueurs contenuës dans quelque tuyau que ce ſoit, immergé dans vne autre liqueur, qui les preſſe par vn coſté, & non pas par l'autre, y ſont tenuës, ſuſpenduës par l'Equilibre des Liqueurs.

## V.

*Que la peſanteur de la maſſe de l'Air fait monter l'eau dans les Siphons.*

POVR faire entendre comme la peſanteur de l'Air fait monter l'eau dans les Siphons; nous allons

faire voir, que la pesanteur de l'eau fait monter le vif argent dans vn Siphon tout ouuert par en haut, & où l'Air a vn libre accés; d'où l'on verra comment le poids de l'Air produit, cét effet: c'est ce que nous ferons en cette sorte.

Si vn Siphon a vne de ses jambes enuiron haute d'vn pied, l'autre d'vn pied & vn poulce; & qu'on fasse vne ouverture au haut du Siphon, où l'on insere vn tuyau long de vingt pieds, & bien soudé à cette ouverture; & qu'ayant remply le Siphon de vif argent, on mette chacune de ses jambes dans vn vaisseau aussi plein de vif argent, & le tout dans vne cuve pleine d'eau, à quinze ou seize pieds auant dans l'eau, & qu'ainsi le bout du tuyau sorte hors de l'eau; il arriuera que si vn des vaisseaux est tant soit peu plus haut que l'autre, par exemple d'vn poulce; tout le vif argent du vaisseau le plus éleve montera dans le Siphon jusques au haut, & se rendra par l'autre jambe dans le vaisseau le plus bas, par vn flux continuel; & si on substituë toûjours du

vif argent dans le vaiſſeau le plus haut, le flux ſera perpetuel : mais ſi on fait vne ouuerture au Siphon, par où l'eau puiſſe entrer, incontinent le vif argent tombera de chaque jambe dans chaque vaiſſeau, & l'eau luy ſuccedera.

Cette élevation de vif argent ne vient pas de l'horreur du vuide ; car l'Air a vn accés tout libre dans le Siphon : auſſi ſi on oſtoit l'eau de la cuve, le vif argent de chaque jambe tomberoit chacun dans ſon vaiſſeau, & l'Air luy ſuccederoit par le tuyau qui eſt tout ouvert.

Il eſt donc viſible que le poids de l'eau cauſe cette élevation, parce qu'elle peſe ſur le vif argent qui eſt dans les vaiſſeaux, & non pas ſur celuy qui eſt dans le Siphon ; & par cette raiſon elle le force par ſon poids de monter & de couler comme il fait ; mais dés qu'on a percé le Siphon, & qu'elle y peut entrer, elle n'y fait plus monter le vif argent, parce qu'elle peſe auſſi bien au dedans qu'au dehors du Siphon.

Or par la meſme raiſon, & auec la

mesme necessité que l'eau fait ainsi monter le mercure dans vn Siphon, quand elle pese sur les vaisseaux, & qu'elle n'a point d'accés au dedans du Siphon ; aussi le poids de l'Air fait monter l'eau dans les Siphons ordinaires ; parce qu'il pese sur l'eau des vaisseaux, où leurs jambes trempent, & qu'il n'a nul accés dans le corps du Siphon, parce qu'il est tout clos ; & dés qu'on y fait vne ouuerture, l'eau n'y monte plus, mais elle tombe au contraire dans chaque vaisseau, & l'Air luy succede, parce qu'alors l'Air pese aussi bien au dedans qu'au dehors du Siphon.

Il est visible que ce dernier effet n'est qu'vn cas de la regle generale ; & que si on entend bien pourquoy le poids de l'eau fait monter le vif argent dans l'exemple que nous auons donné ; on verra en mesme temps pourquoy le poids de l'Air fait mõter l'eau dans les Siphons ordinaires ; c'est pourquoy il faut bien éclaircir la raison pour laquelle le poids de l'eau produit cét effet, & faire entendre pourquoy c'est le vaisseau éleué qui

ſe vuide dans le plus bas, plûtoſt que le plus bas dans l'autre.

Pour cela il faut remarquer que l'eau peſant ſur le vif argent qui eſt dans chaque vaiſſeau, & point du tout ſur celuy des jambes qui y trempent; il arriue que le vif argent des vaiſſeaux eſt preſſé par le poids de l'eau à monter dans chaque jambe du Siphon, juſques au haut du Siphon, & encore plus s'il ſe pouvoit; à cauſe que l'eau a ſeize pieds de haut, & que le Siphon n'a qu'vn pied, & qu'vn pied de vif argent n'égale le poids que de 14. pieds d'eau : d'où il ſe voit que le poids de l'eau pouſſe le vif argent dans chaque jambe juſques au haut, & qu'il a encore de la force de reſte; d'où il arriue que le vif argent de chaque jambe eſtant pouſſé en haut par le poids de l'eau, ils ſe combattent au haut du Siphon, & ſe pouſſent l'vn l'autre; de ſorte qu'il faut que celuy qui a le plus de force preuale.

Or cela ſera aiſé à ſupputer; car il eſt clair que puiſque l'eau a plus de hauteur ſur le vaiſſeau le plus bas d'vn

poulce, elle pouſſe en haut le vif argent de la longue jambe plus fortement que celuy de l'autre, de la force que luy donne vn poulce de hauteur; d'où il ſemble d'abord qu'il doit reſulter, que le vif argent doit eſtre pouſſé de la jambe la plus longue dans la plus courte: mais il faut conſiderer que le poids du vif argent de chaque jambe reſiſte à l'effort que l'eau fait pour le pouſſer en haut; mais ils ne reſiſtent pas également; car comme le vif argent de la longue jambe a plus de hauteur d'vn poulce, il reſiſte plus fortement de la force que luy donne la hauteur d'vn poulce: donc le mercure de la plus longue jambe eſt plus pouſſé en haut par le poids de l'eau, de la force de l'eau de la hauteur d'vn poulce; mais il eſt plus pouſſé en bas par ſon propre poids, de la force du vif argent de la hauteur d'vn poulce: Or vn poulce de vif argent peſe plus qu'vn poulce d'eau: Donc le vif argent de la plus courte jambe eſt pouſſé en haut avec plus de force; & partant il doit monter, & continuer à monter tant qu'il

y aura du vif argent dans le vaiſſeau où elle trempe.

D'où il paroiſt que la raiſon qui fait, que c'eſt le vaiſſeau le plus haut qui ſe vuide dans le plus bas, eſt que le le vif argent eſt vne liqueur plus peſante que l'eau. Il en arriueroit au cõtraire, ſi le Siphon eſtoit plein d'huile, qui eſt vne liqueur plus legere que l'eau, & que les vaiſſeaux auſſi où il trempe en fuſſent pleins, & le tout dans la meſme cuve pleine d'eau; car alors il arriveroit, que l'huile du vaiſſeau le plus bas monteroit, & couleroit par le haut du Siphon dans le vaiſſeau le plus éleué, par les meſmes raiſons que nous venons de dire; car l'eau pouſſant toûjours l'huile du vaiſſeau le plus bas auec plus de force, à cauſe qu'elle a vn poulce de plus de hauteur; & l'huile de la longue jambe reſiſtant, & peſant davantage d'vn poulce qu'elle a de plus de hauteur; il arriveroit qu'vn poulce d'huile peſant moins qu'vn poulce d'eau, l'huile de la longue jambe ſeroit pouſſée en haut avec plus de force que l'autre; & partant il couleroit, & ſe

rendroit du vaisseau le plus bas dans le plus éleué

Et enfin, si le Siphon estoit plein d'vne liqueur qui pesast autant que l'eau de la cuve, lors ny l'eau du vaisseau le plus éleué ne se rendroit pas dans l'autre, ny celle du plus bas dans celle du plus éleué; mais tout demeureroit en repos; parce qu'en supputant tous les efforts, on verra qu'ils sont tous égaux.

Voilà ce qu'il estoit necessaire de bien faire entendre, pour sçauoir à fond la raison pour laquelle ces liqueurs s'éleuent dans les Siphons; aprés quoy il est trop aisé de voir pourquoy le poids de l'Air fait monter l'eau dans les Siphons ordinaires, & pourquoy du vaisseau le plus éleué dans le plus bas, sans s'y arrester dauantage; puisque ce n'est qu'vn cas de la regle generale que nous venons de donner.



## VI.

*Que la peſanteur de la maſſe de l'Air cauſe l'enfleure de la chair, quand on applique des ventouzes.*

POVR faire entendre comment le poids de l'Air fait enfler la chair à l'endroit où l'on met des ventouzes, nous rapporterons vn effet entierement pareil, cauſé par le poids de l'eau, qui n'en laiſſera aucun doute.

C'eſt celuy que nous avons rapporté dans l'Equilibre des Liqueurs, Figure XVII. où nous auons fait voir, qu'vn homme mettant contre ſa cuiſſe le bout d'vn tuyau de verre long de vingt pieds, & ſe mettant en cét eſtat au fond d'une cuve pleine d'eau, en ſorte que le bout d'en haut du tuyau ſorte hors de l'eau; il arrive, que ſa chair s'enfle en la partie qui eſt à l'ouverture du tuyau, comme ſi quelque choſe la ſuçoit en cét endroit là.

Or il eſt évident que cette enfleure ne vient pas de l'horreur du vuide; car ce tuyau eſt tout ouvert, & elle n'arriveroit pas, s'il n'y avoit que peu

d'eau dans la cuve : & il eſt tres conſtant qu'elle vient de la ſeule peſanteur de l'eau ; parce que cette eau preſſant ſa chair en toutes les parties du corps, excepté en celle là ſeulement qui eſt à l'entrée du tuyau, car elle n'y a point d'accés, elle y renvoye le ſang & les chairs qui font cette enflure.

Et ce que nous diſons du poids de l'eau, ſe doit entendre du poids de quelque autre liqueur que ce ſoit ; car s'il ſe met dans vne cuve pleine d'huile, la meſme choſe arrivera, tant que cette liqueur le touchera en toutes ſes parties, excepté vne ſeulement : mais ſi on oſte le tuyau, l'enflure ceſſe ; parce que l'eau venant à affecter cette partie auſſi bien que les autres, il n'y aura pas plus d'impreſſion qu'aux autres.

Ce qui eſtant bien compris ; on verra que c'eſt vn effet neceſſaire, que quand on met vne bougie ſur la chair, & une ventouze par deſſus, auſſi toſt que le feu s'éteint, la chair s'enfle ; car l'Air de la ventouze qui eſtoit tres rarefié par le feu, venant à ſe con-

denſer par le froid qui luy ſuccede, dés que le feu eſt éteint, il arrive que le poids de l'Air touche le corps en toutes les parties, excepté en celles qui ſont à la vẽtouze, car il n'y a point d'accés; & par conſequent, la chair doit s'enfler en cét endroit, & le poids de l'Air doit renvoyer le ſang & les chairs voiſines qu'il preſſe, dans celle qu'il ne preſſe pas, par la meſme raiſon, & avec la meſme neceſſité que le poids de l'eau le faiſoit en l'exemple que nous avons donné, quand elle touchoit le corps en toutes ſes parties, excepté en vne ſeulement: d'où il paroiſt que l'effet de la ventouze n'eſt qu'vn cas particulier de la regle generale de l'action de toute les liqueurs contre vn corps qu'elles touchent en toutes ſes parties, excepté vne.

## VII.

*Que la peſanteur de la maſſe de l'Air eſt la cauſe de l'attraction qui ſe fait en ſuçant.*

IL ne faut plus maintenant qu'vn mot pour expliquer, pourquoy

quand on met la bouche ſur l'eau, & qu'on ſuçe, l'eau y monte; car nous ſçauons que le poids de l'Air preſſe l'eau en toutes les parties, excepté en celles qui ſont à la bouche; car il les touche toutes, excepté celle là; & de là vient, que quand les muſcles de la reſpiration élevant la poitrine, font la capacité du dedans du corps plus grande, l'Air du dedans ayant plus de place à remplir qu'il n'auoit auparauant, a moins de force pour empeſcher l'eau d'entrer dans la bouche, que l'Air de dehors; qui peſe ſur cette eau de tous coſtez hors cét endroit, n'en a pour l'y faire entrer.

Voila la cauſe de cette attraction, qui ne differe en rien de l'attraction des Seringues.

## VIII.

*Que la peſanteur de la maſſe de l'Air eſt la cauſe de l'attraction du lait que les enfans tettent de leurs nourrices.*

C'EST ainſi que quand vn enfant a la bouche à l'entour du bout de la mamelle de ſa nourrice, quand

il ſuçe, il attire le lait; parce que la mamelle eſt preſſée de tous coſtez, par le poids de l'Air qui l'enuironne, excepté en la partie qui eſt dans la bouche de l'enfant; & c'eſt pourquoy auſſi toſt que les muſcles de la reſpiration font vne place plus grande dans le corps de l'enfant, comme on vient de dire, & que rien ne touche le bout de la mamelle que l'Air du dedans; l'Air du dehors qui a plus de force & qui la comprime, pouſſe le lait par cette ouverture, où il y a moins de reſiſtance; ce qui eſt auſſi neceſſaire & auſſi naturel, que quand le lait en ſort, lors qu'on preſſe le tetton entre les deux mains.

## IX.

*Que la peſanteur de la maſſe de l'Air eſt la cauſe de l'attraction de l'Air, qui ſe fait en reſpirant.*

ET par la meſme raiſon, lors qu'on reſpire, l'Air entre dans le poulmon; parce que quand le poulmon s'ouvre, & que le nez & tous les conduits ſont libres & ouverts,

l'Air qui eſt à ces conduits, pouſſé par le poids de toute ſa maſſe, y entre & y tombe par l'action naturelle & neceſſaire de ſon poids; ce qui eſt ſi intelligible, ſi facile, & ſi naïf, qu'il eſt étrange qu'on ait eſté chercher l'horreur du vuide, des qualitez occultes, & des cauſes ſi éloignées & ſi chimeriques, pour en rendre la raiſon; puis qu'il eſt auſſi naturel que l'Air entre & tombe ainſi dans le poulmon à meſure qu'il s'ouvre, que du vin tombe dans vne bouteille quand on l'y verſe.

Voila de quelle ſorte le poids de l'Air produit tous les effets qu'on avoit juſques icy attribuez à l'horreur du vuide. I'en viens d'expliquer les principaux: s'il en reſte quelqu'vn, il eſt ſi aiſé de l'entendre enſuite de ceux cy, que je croirois faire vne choſe fort inutile & fort ennuyeuſe, d'en rechercher d'autres pour les traitter en détail: & on peut méme dire qu'on les avoit déja tous veus comme en leur ſource, dans le Traitté precedent, puis que tous ces effets ne ſont que des cas particuliers de la regle

---

## CHAPITRE III.

*Que comme la peſanteur de la maſſe de l'Air eſt limitée, auſſi les effets qu'elle produit ſont limitez.*

PVISQVE la peſanteur de l'Air produit tous les effets qu'on avoit juſques icy attribuez à l'horreur du vuide; il doit arriver que comme cette peſanteur n'eſt pas infinie, & qu'elle a des bornes, auſſi ſes effets doivent eſtre limitez; & c'eſt ce que l'experience confirme, comme il paroiſtra par celles qui ſuiuent.

Auſſi toſt qu'on tire le Piſton d'vne Pompe aſpirante, ou d'vne Seringue, l'eau ſuit; & ſi on continuë à l'élever, l'eau ſuiura toûjours, mais non pas juſques à quelque hauteur qu'on l'éleve; car il y a vn certain degré qu'elle ne paſſe point, qui eſt à peu prés à la hauteur de 31. pieds; de ſorte que tant qu'on n'éleue le Piſton que juſques à cette hauteur, l'eau s'y éleue & demeure toûjours contiguë au Piſton; mais auſſi toſt qu'on le porte

plus haut, il arrive que le Piſton ne tire plus l'eau, & qu'elle demeure immobile & ſuſpenduë à cette hauteur, ſans ſe hauſſer davantage; & à quelque hauteur qu'on éleve le Piſton au delà, elle le laiſſe monter ſans le ſuivre.

Parce que le poids de la maſſe de l'Air peſe à peu prés autant que l'eau à la hauteur de 31. pieds; de ſorte que comme il fait monter cette eau dans la Seringue, parce qu'il peſe au dehors, & non pas au dedans pour la contrepeſer, il la fait monter juſques à la hauteur à laquelle elle peſe autant que luy; & lors l'eau dans la Seringue, & l'Air dehors peſans également, tout demeure en Equilibre, de la meſme ſorte que de l'eau & du vif argent ſe tiennent en Equilibre, quand leurs hauteurs ſont entr'elles comme leurs poids, comme nous l'auons tant fait voir dans l'Equilibre des Liqueurs; & comme l'eau ne montoit que par cette ſeule raiſon, que le poids de l'Air l'y forçoit, quand elle eſt arriuée à cette hauteur, où le poids de l'Air ne peut plus la

faire hausser, nulle autre cause ne la mouuant, elle demeure à ce point.

Et quelque grosseur qu'ait la Pompe, l'eau s'y éleve toûjours à la mesme hauteur ; parce que les liqueurs ne pesent pas suivant leur grosseur, mais suivant leur hauteur, comme nous l'avons montré dans l'Equilibre des Liqueurs.

Que si on éleue du vif argent dans vne Seringue, il montera jusques à la hauteur de deux pieds trois poulces & cinq lignes, qui est precisément celle à laquelle il pese autant que l'eau à 31. pieds ; parce qu'elle pesera lors autant que la masse de l'Air.

Et si on éleve de l'huile dans vne Pompe, elle s'élevera environ prés de 34. pieds, & puis plus; parce qu'elle pese autant à cette hauteur, que l'eau a 31. pieds, & par consequent autant que l'Air; & ainsi des autres liqueurs.

Vn tuyau bouché par en haut, & ouvert par en bas, estant plein d'eau, s'il a vne hauteur telle qu'on voudra au dessous de 31. pieds, toute l'eau y

demeurera ſuſpenduë ; parce que le poids de la maſſe de l'Air eſt capable de l'y ſoûtenir.

Mais s'il a plus de 31. pieds de hauteur, il arrivera que l'eau tombera en partie ; ſçavoir juſques à ce qu'elle ſoit baiſſée, en ſorte qu'elle n'ait plus que 31. pieds de haut ; & lors elle demeurera ſuſpenduë à cette hauteur, ſans baiſſer davantage, de la meſme ſorte que dans l'Equilibre des Liqueurs : on a veu, que le vif argent d'vn tuyau mis dans vne cuve pleine d'eau tomboit en partie, juſques à ce que le vif argent reſtaſt à la hauteur à laquelle il peſe autant que l'eau.

Mais ſi on mettoit dans ce tuyau du vif argent au lieu d'eau, il arriveroit que le vif argent tomberoit juſques à ce qu'il fût reſté à la hauteur de deux pieds trois poulces cinq lignes, qui correſpond preciſément à 31. pieds d'eau.

Et ſi on panche vn peu ces tuyaux où l'eau & le vif argent ſont reſtez ſuſpenduës ; il arrivera que ces liqueurs remonteront juſques à ce qu'elles ſoient revenuës à la meſme

hauteur qu'elles avoient, & qui estoit diminuée par cette inclination ; parce que le poids de l'Air prévaut, tant qu'elles sont au dessous de cette hauteur, & est en Equilibre, quand elles y sont arrivées ; ce qui est tout semblable à ce qui est rapporté au Traitté de l'Equilibre des Liqueurs, d'vn tuyau de vif argent mis dans vne cuve pleine d'eau : & en redressant ce tuyau, les liqueurs ressortent pour revenir toûjours à leur mesme hauteur.

C'est ainsi que dans vn Siphon, toute l'eau du vaisseau le plus élevé monte & se rend dans le plus bas, tant que la branche du Siphon qui y trempe est d'vne hauteur telle qu'on voudra au dessous de 31. pieds ; parce que comme nous avons dit ailleurs, le poids de l'Air peut bien hausser & tenir suspenduë l'eau à cette hauteur ; mais dés que la branche qui trempe dans le vaisseau élevé excede cette hauteur, il arrive que le Siphon ne fait plus son effet ; c'est à dire que l'eau du vaisseau élevé ne monte plus au haut du Siphon, pour se

rendre dans l'autre ; parce que le poids de l'Air ne peut pas l'éleuer à plus de 31. pieds ; de sorte que l'eau se divise au haut du Siphon, & tombe de chaque jambe dans chaque vaisseau, jusques à ce qu'elle soit restée à la hauteur de 31. pieds au dessus de chaque vaisseau, & demeure en repos suspenduë à cette hauteur par le poids de l'Air qui la contrepese.

Si on panche vn peu le Siphon, l'eau remontera dans l'vne & l'autre jambe, jusques à ce qu'elle y soit à la mesme hauteur qui avoit esté diminuée en l'inclinant ; & si on le panche en sorte que le haut du Siphon n'ait plus que la hauteur de 31. pieds au dessus du vaisseau le plus éleué; il arrivera que l'eau de la jambe qui y trempe sera au haut du Siphon; de sorte qu'elle tombera dans l'autre jambe ; & ainsi l'eau du vaisseau éleué luy succedant toûjours, elle coulera toûjours par vn petit filet seulement; & si on l'incline dauantage, l'eau coulera à plein tuyau.

Il faut entendre la mesme chose de toutes les autres liqueurs, en obser-

uant toûjours la proportion de leur poids.

C'eſt ainſi que ſi on eſſaye d'ouvrir vn ſoufflet, tant qu'on n'y employra qu'vn certain degré de force, on ne le pourra pas ; mais ſi on paſſe ce point on l'ouvrira. Or la force neceſſaire eſt telle. Si ſes aîles ont vn pied de diametre ; il faudra pour l'ouurir vne force capable d'éleuer vn vaiſſeau plein d'eau, d'vn pied de diametre, comme ſes aîles, & long de 31. pieds, qui eſt la hauteur où l'eau s'éleue dans vne Pompe. Si ſes aîles n'ont que ſix poulces de diametre ; il faudra pour l'ouvrir vne force égale au poids de l'eau d'vn vaiſſeau de ſix poulces de diametre, & haut de 31. pieds ; & ainſi du reſte : de ſorte qu'en pendant à vne de ces aîles vn poids égal à celuy de cette eau, on l'ouvre, & vn moindre poids ne ſçauroit le faire ; parce que le poids de l'Air qui le preſſe, eſt preciſément égal à celuy de 31. pieds d'eau.

Vn meſme poids tirera le Piſton d'vne Seringue bouchée, & vn meſme poids ſepare deux corps polis

appliquez l'vn contre l'autre; de sorte que s'ils ont vn poulce de diametre, en y appliquant vne force égale au poids de l'eau, d'vn poulce de grosseur, & de 31. pieds de hauteur, on les separera.

---

## Chapitre IV.

*Que comme la pesanteur de la masse de l'Air augmente, quand il est plus chargé de vapeurs, & diminuë quand il l'est moins; aussi les effets qu'elle produit augmentent & diminuënt à proportion.*

PVISQVE la pesanteur de l'Air cause tous les effets dont nous traittons; il doit arriver que comme cette pesanteur n'est pas toûjours la mesme sur vne mesme contrée, & qu'elle varie à toute heure, suiuant les vapeurs qui arrivent; ses effets n'y doivent pas estre toûjours vniformes, mais au contraire, variables à toute heure: aussi l'experience le confirme, & fait voir que la mesure de 31. pieds d'eau que nous auons donnée pour servir d'exemple, n'est pas

une meſure préciſe qui ſoit toûjours exacte ; car l'eau ne s'éleve pas dans les Pompes, & ne demeure pas toûjours ſuſpenduë à cette hauteur preciſément ; au contraire, elle s'éleve quelquefois à 31. pieds & demy, puis elle revient à 31. pieds, puis elle baiſſe encore de trois poulces au deſſous, puis elle remonte tout à coup d'vn pied, ſuivant les varietez qui arrivent à l'Air ; & tout cela avec la meſme bizarrerie avec laquelle l'Air ſe broüille & s'éclaircit.

Et l'experience fait voir qu'une meſme Pompe éleve l'eau plus haut en un temps qu'en un autre, d'un pied huit poulces. En ſorte que l'on peut faire une Pompe & auſſi un Siphon par la meſme raiſon d'une telle hauteur, qu'en un temps ils feront leur effet, & en un autre ils ne le feront point ; ſelon que l'Air ſera plus ou moins chargé de vapeurs, ou que par quelqu'autre raiſon il peſera plus ou moins ; ce qui ſeroit une experience aſſez curieuſe, & qui ſeroit aſſez facile en ſe ſervant de vif argent au lieu d'eau ; car par ce moyen

l'on n'auroit pas besoin de si longs tuyaux pour la faire.

De là on doit entendre que l'eau demeure suspenduë dans les tuyaux à une moindre hauteur en un temps qu'en un autre, & qu'un soufflet est plus aisé à ouvrir en un temps qu'en un autre en la mesme proportion precisément; & ainsi des autres effets; car ce qui se dit de l'un convient exactement avec tous les autres, chacun suivant sa nature.

---

## Chapitre V.

*Que comme le poids de la masse de l'Air est plus grand sur les lieux profonds que sur les lieux élevez, aussi les effets qu'elle y produit sont plus grands à proportion.*

Pvisque le poids de la masse de l'Air produit tous ces effets dont nous traittons, il doit arriver que cõme elle n'est pas égale sur tous les lieux du monde, puis qu'elle est plus grande sur ceux qui sont les plus enfoncez, ces effets y doivent aussi estre differents : aussi l'experience le con-

firme, & fait voir que cette meſure de 31. pieds, que nous avions priſe pour ſervir d'exemple, n'eſt pas celle où l'eau s'éleve dans les Pompes, dans tous les lieux du monde; car elle s'y éleve differemment en tous ceux qui ne ſont pas à meſme niveau, & d'autant plus qu'ils ſont plus enfoncez, & d'autant moins qu'ils ſont plus élevez: de ſorte que par les experiences qui en ont eſté faites en des lieux élevez l'un au deſſus de l'autre, de cinq ou ſix cent toiſes, on a trouvé difference de quatre pieds trois poulces; de ſorte que la meſme Pompe qui éleve l'eau en un endroit à la hauteur de 30. pieds quatre poulces, ne l'éleve en l'autre, plus haut d'environ 500. toiſes, qu'à la hauteur de vingt-ſix pieds un poulce, en meſme temperamment d'Air, en quoy il y a difference de la ſixiéme partie.

La meſme choſe ſe doit entendre de tous les autres effets, chacun ſuivant ſa maniere; c'eſt à dire, par exemple, que deux corps polis ſont plus difficilles à desunir en un vallon que ſur une montagne, &c.

Or comme 500. toiſes d'élevation

causent quatre pieds trois poulces de difference à la hauteur de l'eau, les moindres hauteurs font de moindres differences à proportion: sçavoir 100. toises, environ dix poulces: 20. toises, environ deux poulces, &c.

L'instrument le plus propre pour observer toutes ces variations, est un tuyau de verre bouché par en haut, recourbé par en bas, de trois ou quatre pieds de haut, auquel on cole une bande de papier, divisée par poulce & lignes; car si on le remplit de vif argent, on verra qu'il tombera en partie, & qu'il demeurera suspendu en partie; & on pourra remarquer exactement le degré auquel il sera suspendu; & il sera facile d'observer les variations qui y arriveront de la part des charges de l'Air par les changemens du temps, & celles qui y arriveront, en le portant en un lieu plus élevé; car en le laissant en un mesme lieu, on verra qu'à mesure que le temps changera, il haussera & baissera; & on remarquera qu'il sera plus haut en un temps qu'en un autre, d'un poulce six lignes, qui répon-

dent preciſément à un pied huit poulces d'eau, que nous avons donné dans l'autre Chapitre, pour la difference qui arrive de la part du temps.

Et en le portant du pied d'une montagne juſques ſur ſon ſommet; on verra que quand on ſera monté de dix toiſes, il ſera baiſſé de prés d'une ligne; quand on ſera monté de vingt toiſes, il ſera baiſſé de deux lignes, quand on ſera monté de 100. toiſes, il ſera baiſſé de neuf lignes; quand on ſera monté de 500. toiſes, il ſera baiſſé de trois poulces dix lignes.

Et redeſcendant, il remontera par les meſmes degrez. Tout cela a eſté éprouvé ſur la montagne du Puy de Domme en Auvergne, comme on verra par la Relation de cette Experience qui eſt apres ce Traitté. Et ces meſures en vif argent répondent preciſément à celles que nous venons de donner en l'eau.

La meſme choſe ſe doit entendre de la difficulté d'ouvrir un ſoufflet, & du reſte.

Où l'on voit que la meſme choſe arrive preciſément dans les effets que la peſanteur de l'Air produit,

que dans ceux que la peſanteur de l'eau produit ; car nous avons veu qu'un ſoufflet immergé dans l'eau, & qui eſt difficille à ouvrir, à cauſe du poids de l'eau, l'eſt d'autant moins qu'on l'éleve plus prés de la fleur de l'eau, & que le vif argent dans un tuyau immergé dans l'eau ſe tient ſuſpendu à une hauteur plus ou moins grande, ſuivant qu'il eſt plus ou moins avant dans l'eau : & tous ces effets, ſoit de la pesãteur de l'Air, ſoit de celle de l'eau, ſont des ſuittes ſi neceſſaires de l'Equilibre des Liqueurs, qu'il n'y a rien de plus clair au monde.

---

## CHAPITRE VI.

*Que comme les effets de la peſanteur de la maſſe de l'Air augmentent ou diminuënt, à meſure qu'elle augmente ou diminuë, ils ceſſeroient entierement ſi l'on eſtoit au deſſus de l'Air, ou en un lieu où il n'y en euſt point.*

APRES avoir veu juſques icy que ces effets qu'on attribuoit à l'horreur du vuide, & qui viennent en effet de la peſanteur de l'Air, ſuivent toûjours ſa proportion, & qu'à

mesure qu'elle augmente, ils augmentent, qu'à mesure qu'elle diminuë, ils diminuënt; & que par cette raison l'on voit que dans le tuyau plein de vif argent, il demeure suspendu à une hauteur d'autant moindre, qu'on le porte à un lieu plus élevé, parce qu'il reste moins d'air au dessus de luy; de mesme que celuy d'un tuyau immergé dans l'eau baisse à mesure qu'on l'éleve vers la fleur de l'eau, parce qu'il reste moins d'eau pour le contrepeser: on peut conclure avec assurance que si on l'élevoit jusques au haut de l'extremité de l'Air, & qu'on le portast entierement hors de sa Sphere, le vif argent du tuyau tomberoit entierement, puis qu'il n'y auroit plus aucun Air pour le contrepeser, comme celuy du tuyau immergé dans l'eau tombe entierement, quand on le tire entierement hors de l'eau.

La mesme chose arriveroit si on pouvoit oster tout l'Air de la chambre où l'on feroit cette épreuve; car n'y ayant plus d'Air qui pesast sur le bout du tuyau qui est recourbé, on

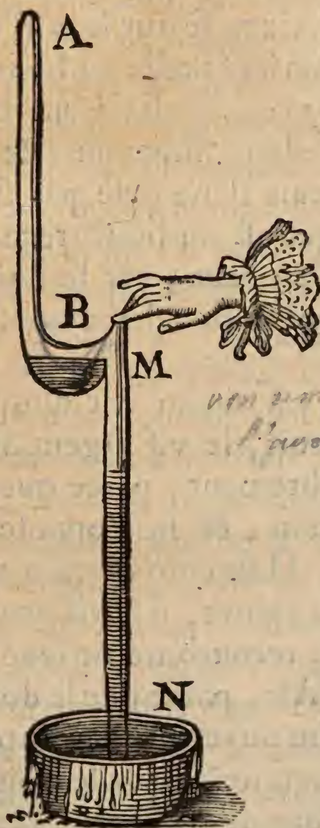
doit croire que le vif argent tomberoit, n'ayant plus ſon contrepoids.

Mais parce que l'une & l'autre de ces épreuves eſt impoſſible, puiſque nous ne pouvons pas aller au deſſus de l'Air, & que nous ne pourrions pas vivre dans une chambre dont tout l'Air auroit eſté oſté; il ſuffit d'oſter l'Air, non de toute la chambre, mais ſeulement d'alentour du bout recourbé, pour empeſcher qu'il n'y puiſſe arriver, pour voir ſi tout le vif argent tombera quand il n'aura plus d'Air qui le contrepeſe; & on pourra facilement le faire en cette façon.

Il faut avoir un tuyau recourbé par en bas, bouché par le bout A, & ouvert par le bout B, & un autre tuyau tout droit, ouvert par les deux bouts, M, & N, mais inſeré & ſoudé par le bout M, dans le bout recourbé de l'autre, comme il paroiſt en cette Figure.

Il faut boucher B, qui eſt l'ouverture du bout recourbé du premier tuyau, avec le doigt ou autrement, comme avec une veſſie de pourceau, & renverſer ce tuyau entier; c'eſt à

dire les deux tuyaux qui n'en ſont proprement qu'un, puis qu'ils ont cōmunication l'un dans l'autre; le remplir de vif argent, & puis remettre le bout A en haut, & le bout N dans une écuelle pleine de vif argent; il arrivera que le vif argēt du tuyau d'en haut tombera entierement, & ſera tout receu dãs ſa recourbure; ſi ce n'eſt qu'il y en aura une partie qui s'écoulera dans le tuyau d'en bas par le trou M, mais le vif argent du tuyau d'en bas tombera en partie ſeulement, & demeurera ſuſpendu auſſi en partie, à une hauteur d'envi-



ron 26. à 27. poulces, ſuivant le lieu & le temps où l'on en fait l'épreuve. Or la raiſon de cette difference eſt, que l'Air peſe ſur le vif argent qui eſt dans l'écuelle au bout du tuyau d'en bas; & ainſi il tient ſon vif argent du dedans ſuſpendu, & en Equilibre; mais il ne peſe pas ſur le vif argent qui eſt au bout recourbé du tuyau d'en haut, car le doigt ou la veſſie qui le bouche empeſchent qu'il n'y ait d'accés; de ſorte que comme il n'y a aucun Air qui peſe en cét endroit, le vif argent du tuyau tombe librement, parce que rien ne le ſoûtient, & ne s'oppoſe à ſa chûte.

Mais comme rien ne ſe perd dans la nature, ſi le vif argent qui eſt dans la recourbure ne ſent pas le poids de l'Air, parce que le doigt qui bouche ſon ouverture l'en garde; il arrive en recompēſe que le doigt ſouffre beaucoup de douleur; car il porte tout le poids de l'Air qui le preſſe par deſſus, & rien ne le ſoûtient par deſſous: auſſi il ſe ſent preſſé contre le verre, & comme attiré & ſucé au dedans du tuyau, & une empoulle

s'y forme, comme ſi il y avoit une ventouze; parce que le poids de l'Air preſſant le doigt, la main, & le corps entier de cét homme de toutes parts, excepté en la ſeule partie qui eſt dans cette ouverture où il n'a point d'accés; cette partie s'enfle & ſouffre par la raiſon que nous avons tantoſt dite.

Et ſi on oſte le doigt de cette ouverture, il arrivera que le vif argent qui eſt dans la recourbure montera tout d'un coup dãs le tuyau juſques à la hauteur de 26. ou 27. poulces; parce que l'Air tombant tout d'un coup ſur le vif argent, le fera incontinent monter à la hauteur capable de le contrepeſer; & meſme à cauſe de la violence de ſa chûte, il le fait monter un peu au delà de ce terme; mais il tombera enſuite un peu plus bas, & puis il remontera encore; & aprés quelques allées & venuës, comme d'un poids ſuſpendu au bout d'un fil, il demeurera ferme à une certaine hauteur, à laquelle il contrepeſe l'Air preciſément.

D'où l'on voit que quand l'Air ne peſe point ſur le vif argent qui eſt au bout recourbé, celuy du tuyau tom-

be entierement ; & que par conſequent ſi on avoit porté ce tuyau en un lieu où il n'y eût point d'Air, ou, ſi on le pouvoit, juſques au deſſus de la Sphere de l'Air, il tomberoit entierement.

## *CONCLUSION DES TROIS derniers Chapitres.*

D'où il ſe conclud qu'à meſure que la charge de l'Air eſt grande, petite, ou nulle, auſſi la hauteur où l'eau s'éleve dans la Pompe eſt grande, petite, ou nulle; & qu'elle luy eſt toûjours preciſément proportionnée comme l'effet à ſa cauſe.

Il faut entendre la meſme choſe de la difficulté d'ouvrir un ſoufflet bouché, &c.

---

## Chapitre VII.

### *Combien l'eau s'éleve dans les Pompes en chaque lieu du monde.*

De toutes les connoiſſances que nous avons, il s'enſuit qu'il y a autant de differentes meſures de la hauteur où l'eau s'éleve dans les Pompes, qu'il y a de differents lieux

& de differents temps où on l'éprouve ; & qu'ainſi ſi on demande à quelle hauteur les Pompes aſpirantes élevent l'eau en general ; on ne ſçauroit répondre preciſément à cette queſtion, ny meſme à celle cy ; à quelle hauteur les Pompes élevent l'eau à Paris, ſi l'on ne détermine auſſi le temperamment de l'Air, puis qu'elle l'éleve plus haut quand il eſt plus chargé ; mais on peut bien dire à quelle hauteur les Pompes élevent l'eau à Paris quand l'Air eſt le plus chargé ; car tout eſt ſpecifié. Mais ſans nous arreſter aux differentes hauteurs où l'eau s'éleve en chaque lieu, ſuivant que l'Air eſt plus ou moins chargé ; nous prendrons la hauteur où elle ſe trouve quand il l'eſt mediocrement pour la hauteur naturelle de ce lieu là ; parce qu'elle tient le milieu entre les deux extremitez, & qu'en connoiſſant cette meſure on aura la connoiſſance des deux autres ; parce qu'il ne faudra qu'ajoûter ou diminuer dix poulces : Ainſi nous donnerons la hauteur où l'eau s'éleve en tous les lieux du monde quelques

hauts & quelques profonds qu'ils ſoient, quand l'Air y eſt mediocrement chargé.

Mais auparavant il faut entendre qu'en toutes les Põpes qui ſont à meſme niveau, l'eau s'éleve preciſément à la meſme hauteur; j'entends toûjours en un meſme temperamment d'Air; car l'Air y ayant une meſme hauteur & partant un meſme poids, le poids y produit de ſemblables effets.

Et c'eſt pourquoy nous donnerons d'abord la hauteur où l'eau s'éleve aux lieux qui ſont à niveau de la mer; parce que toute la mer eſt preciſément du meſme niveau; c'eſt à dire, également diſtante du centre de la terre en tous ſes points; car les liquides ne peuvent repoſer autrement, puiſque les points qui ſeroient plus hauts couleroient en bas; & ainſi la hauteur où nous trouverons que l'eau s'éleve dans les Pompes en quelque lieu que ce ſoit qui ſoit au bord de la mer ſera commune à tous les lieux du monde qui ſont au bord de la mer; & il ſera aiſé d'inferer de là à quelle hauteur l'eau s'élevera dans les lieux

plus ou moins élevez de 10. ou 20. 100. 200. ou 500. toiſes, puiſque nous avons donné la difference qu'elles apportent.

Au niveau de la mer, les Pompes aſpirantes élevent l'eau à la hauteur de 31. pieds deux poulces à peu prés; il faut entendre quand l'Air y eſt chargé mediocrement.

Voilà la meſure commune à tous les points de la mer du monde: d'où il s'enſuit qu'un Siphon éleve l'eau en ces lieux là, tant que ſa jambe la plus courte a une hauteur au deſſous de de celle là; & qu'un ſoufflet bouché s'ouvre auec le poids de l'eau de cette hauteur là, & de la largeur de ſes aîles; ce qui eſt toûjours conforme. Il eſt aiſé de paſſer de là à la connoiſſance de la hauteur où l'eau s'éleve dans les Pompes aux lieux plus élevez de dix toiſes; car puiſque nous avons dit que dix toiſes d'élevation cauſent un poulce de diminution à la hauteur où l'eau s'éleve; il s'enſuit qu'en ces lieux là l'eau s'éleve ſeulement à 31. pieds un poulce.

Et par meſme moyen on trouve

qu'aux lieux plus élevez que le niveau de la mer de vingt toiſes, l'eau s'éleve à 31. pieds ſeulement.

Dans ceux qui ſont élevez au deſſus de la mer de 100. toiſes, l'eau monte ſeulement à 30. pieds quatre poulces.

Dans ceux qui ſont élevez de 200. toiſes, l'eau monte à 29. pieds ſix poulces.

Dans ceux qui ſont élevez d'environ 500. toiſes, l'eau monte à peu prés à 27. pieds.

Ainſi on pourroit éprouver le reſte. Et pour les lieux plus enfoncez que le niueau de la mer, on trouvera de meſme les hauteurs où l'eau s'éleue, en ajoûtant au lieu de ſouſtraire les differences que ces differentes hauteurs donnent.

## CONSEQVENCES.

I. De toutes ces choſes, il eſt aiſé de voir qu'une Pompe n'éleve jamais l'eau à Paris à 32. pieds, & qu'elle ne l'éleve jamais moins de 29. pieds & demy.

II. On voit auſſi qu'un Siphon dont la courte jambe a 32. pieds, ne

fait jamais son effet à Paris.

III. Qu'un Siphon dont la jambe la plus courte a 29. pieds & au dessous, fait toûjours son effet à Paris.

IV. Qu'un Siphon dont la courte jambe a 31. pieds precisément à Paris, fait son effet quelquefois, & quelquefois ne le fait pas, selon que l'air est chargé.

V. Qu'un Siphon qui a 29. pieds pour sa courte jambe fait toûjours son effet à Paris, & jamais à un lieu plus éleué, comme à Clermont en Auvergne.

VI. Qu'un Siphon qui a dix pieds de haut fait son effet en tous les lieux du monde; car il n'y a point de montagne assez haute pour l'en empescher: & qu'un Siphon qui a 50. pieds de haut ne fait son effet en aucun lieu du monde; car il n'y a point de caverne assez creuse pour faire que l'Air pese assez pour soulever l'eau à cette hauteur.

VII. Que l'eau s'éleve dans les Põpes à Dieppe quand l'Air est mediocrement chargé, à 31. pieds deux poulces comme nous avons dit, & & quand l'Air est le plus chargé à 32.

pieds; qu'elle s'éleve dans les Pompes ſur les montagnes hautes de 500. toiſes au deſſus de la mer, quand l'Air eſt mediocrement chargé, à 26. pieds onze poulces, & quand il eſt le moins chargé à 26. pieds un poulce: de ſorte qu'il y a difference entre cette hauteur & celle qui ſe trouve à Dieppe, quand l'Air y eſt le plus chargé, de cinq pieds onze poulces, qui eſt preſque le quart de la hauteur qui ſe trouve ſur les montagnes.

VIII. Comme nous voyons qu'en tous les lieux qui ſont à meſme niveau, l'eau s'éleve à pareille hauteur, & qu'elle s'éleve moins en ceux qui ſont plus élevez; auſſi par le contraire, ſi nous voyons que l'eau s'éleve à pareille hauteur en deux lieux differents, on peut conclure qu'ils ſont à meſme niveau; & ſi elle ne s'y éleve pas à meſme hauteur, on peut juger par cette difference combien l'un eſt plus élevé que l'autre: ce qui eſt un moyen de niveler les lieux quelques éloignez qu'ils ſoiẽt aſſez exactemẽt, & bien facilement; puis qu'au lieu de ſe ſervir d'une Pompe aſpirante qui

ſeroit difficile à faire de cette hauteur, il ne faut que prendre un tuyau de trois ou quatre pieds plein de vif argent, & bouché par en haut dont nous avons ſouvent parlé, & voir à qu'elle hauteur il demeure ſuſpendu; car ſa hauteur correſpond parfaitement à la hauteur où l'eau s'éleve dans les Pompes.

IX. On voit auſſi de là que les degrez de chaleur ne ſont pas marquez exactement dãs les meilleurs thermometres; puis qu'on attribuoit toutes les differentes hauteurs où l'eau demeure ſuſpenduë à la rarefaction ou condenſation de l'air interieur du tuyau, & que nous apprenons de ces experiences, que les changemens qui arrivent à l'Air exterieur, c'eſt à dire à la maſſe de l'Air, y contribuënt beaucoup.

Ie laiſſe un grand nombre d'autres conſequences qui s'enſuivent de ces nouvelles connoiſſances, comme par exemple la voye qu'elles ouvrent pour connoiſtre l'étenduë preciſe de la Sphere de l'Air, & des vapeurs qu'on appelle l'Athmoſphere; puis

qu'en obſervant exactement de cent en cent toiſes, combien les premieres, combien les ſecondes, & combien toutes les autres donnent de differences, on arriveroit à conclure exactement la hauteur entiere de l'Air. Mais je laiſſe tout cela pour m'attacher à ce qui eſt propre au ſujet.

---

## CHAPITRE VIII.

### *Combien chaque lieu du monde eſt chargé par le poids de la maſſe de l'Air.*

NOVS apprenons de ces experiences que puiſque le poids de l'Air & le poids de l'eau qui eſt dans les Pompes ſe tiennent mutuellement en Equilibre, ils peſent preciſément autant l'un que l'autre ; & qu'ainſi en connoiſſant la hauteur où l'eau s'éleve en tous les lieux du monde, nous connoiſſons en meſme temps combien chacun de ces lieux eſt preſſé par le poids de l'Air qui eſt au deſſus d'eux ; & partant,

Que les lieux qui ſont au bord de la mer ſont preſſez par le poids de

l'Air qui eſt au deſſus d'eux juſques au haut de ſa Sphere, autant preciſément que ſi au lieu de cét Air on ſubſtituoit une colomne d'eau de la hauteur de 31. pieds deux poulces:

Ceux qui ſont plus élevez de dix toiſes, autant que s'ils portoient de l'eau de la hauteur de 31. pieds un poulce:

Ceux qui ſont élevez au deſſus de la mer de 500. toiſes, autant que s'ils portoient de l'eau à la hauteur de 26. pieds onze poulces: & ainſi du reſte.

---

## CHAPITRE IX.

### *Combien peſe la maſſe entiere de tout l'Air qui eſt au monde.*

NOVS apprenons par ces experiences que l'Air qui eſt ſur le niveau de la mer peſe autant que l'eau, à la hauteur de 31. pieds deux poulces; mais parce que l'Air peſe moins ſur les lieux plus élevez que le niveau de la mer; & qu'ainſi il ne peſe pas ſur tous les points de la terre également, & meſme qu'il peſe differemment par tout, On ne peut

pas prendre un pied fixe qui marque combien tous les lieux du monde ſont chargez par l'Air, le fort portant le foible ; mais on peut en prendre un par conjecture bien approchant du juſte ; comme par exemple, on peut faire eſtat que tous les lieux de la terre en general conſiderez comme s'ils eſtoient également chargez d'Air, le fort portant le foible, en ſont autant preſſez que s'ils portoient de l'eau à la hauteur de 31. pieds ; & il eſt certain qu'il n'y a pas un demy pied d'eau d'erreur en cette ſuppoſition.

Or nous avons veu que l'Air qui eſt au deſſus des montagnes hautes de 500. toiſes ſur le niveau de la mer, peſe autant que l'eau à la hauteur de 26. pieds 11. poulces.

Et par conſequent tout l'Air qui s'étend depuis le niveau de la mer juſqu'au haut des montagnes, hautes de 500. toiſes, peſe autant que l'eau à la hauteur de 4. pieds un poulce, qui eſtant à peu prés la ſeptiéme partie de la hauteur entiere ; il eſt viſible que l'Air compris depuis la mer juſques à ces montagnes eſt à

peu prés la ſeptiéme partie de la maſſe entiere de l'Air.

Nous apprenons de ces meſmes experiences que les vapeurs qui ſont épaiſſes dans l'Air, lors qu'il en eſt le plus chargé, peſent autant que l'eau à la hauteur d'vn pied huit poulces; puiſque pour les contrepeſer, elles font hauſſer l'eau dans les Pompes à cette hauteur, par deſſus celle où l'eau contrepeſoit déja la peſanteur de l'Air: de ſorte que ſi toutes les vapeurs qui ſont ſur une contrée eſtoiēt reduites en eau, comme il arrive quand elles ſe changent en pluye; elles ne pourroient produire que cette hauteur d'un pied huit poulces d'eau ſur cette contrée. Et s'il arrive par fois des orages où l'eau de la pluye qui tombe vienne à une plus grande hauteur; c'eſt parce que le vent y porte les vapeurs des contrées voiſines.

Nous voyons auſſi de là que ſi toute la Sphere de l'Air eſtoit preſſée & comprimée contre la terre par une force qui la pouſſant par le haut la reduiſiſt en bas à la moindre place

qu'elle puiſſe occuper, & qu'elle la reduiſiſt comme en l'eau, elle auroit alors la hauteur de 31. pieds ſeulemẽt.

Et par conſequent qu'il faut conſiderer toute la maſſe de l'Air en l'eſtat libre où elle eſt, de la meſme ſorte que ſi elle euſt eſté autrefois comme une maſſe d'eau de 31. pieds de haut à l'entour de toute la terre, qui euſt eſté rarefiée & dilatée extrémement, & convertie en cét eſtat où nous l'appellons Air, auquel elle occupe à la verité plus de place, mais auquel elle conſerve preciſément le meſme poids que l'eau à 31. pieds de haut.

Et comme il n'y auroit rien de plus aiſé que de ſupputer combien l'eau qui environneroit toute la terre à 31. pieds de haut peſeroit de livres ; & qu'un enfant qui ſçait l'Addition & la Souſtraction le pourroit faire ; on trouveroit par le meſme moyen combien tout l'Air de la nature peſe de liures, puiſque c'eſt la meſme choſe ; & ſi on en fait l'épreuve, on trouvera qu'il peſe à peu prés huit millions de millions de millions de liures.

I'ay voulu avoir ce plaiſir, & j'en

ay

ay fait le compte en cette ſorte.

I'ay ſuppoſé que le Diametre d'un cercle eſt à ſa circonference, comme 7. à 22.

I'ay ſuppoſé que le Diametre d'une Sphere eſtant multiplié par la circonference de ſon grand cercle, le produit eſt le contenu de la ſuperficie Spherique.

Nous ſçavons qu'on a diviſé le tour de la terre en 360. degrez. Cette diviſion a eſté volontaire; car on l'euſt diviſée en plus ou moins ſi on euſt voulu, auſſi bien que les cercles celeſtes.

On a trouvé que chacun de ces degrez contient 50000. toiſes.

Les lieuës autour de Paris ſont de 2500. toiſes; Et par conſequent il y a 20. lieuës au degré: D'autres en comptent 25. mais auſſi ils ne mettent que 2000. toiſes à la lieuë; ce qui revient à la meſme choſe.

Chaque toiſe a 6. pieds.

Vn pied cube d'eau peſe 72. livres.

Cela poſé, il eſt bien aiſé de faire la ſupputation qu'on cherche.

Car puiſque la terre a pour ſon

grand cercle, ou pour sa circonference . . . . . . . . . . . . . 360. degrez.

Elle a par consequent de tour . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 7200. lieuës.

Et par la proportion de la circonference au Diametre, son Diametre aura . . . . . . . . . . . . . 2291. lieuës.

Donc en multipliant le Diametre de la terre par la circonference de son grand cercle; on trouvera qu'elle a en toute sa superficie Spherique . . . . . . . 16 495 200. lieuës quarrées.

C'est à dire . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 103 095 000 000 000. toises quarr.

C'est à dire . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3 711 420 000 000 000. pieds quarr.

Et parce qu'un pied cube d'eau pese 72. livres.

Il s'ensuit qu'un prisme d'eau d'un pied quarré de base, & de 31. pieds de haut, pese 2232. livres.

Donc si la terre estoit couverte d'eau jusques à la hauteur de 31. pieds; il y auroit autant de prismes d'eau de 31. pieds de haut, qu'elle a de pieds quarrez en toute sa surface. (Ie sçay bien que ce ne seroient pas des prismes, mais des secteurs de Sphere;

Et je neglige exprés cette precision. )

Et partant elle porteroit autant de 2232. livres d'eau, qu'elle a de pieds quarrez en toute sa surface.

Donc cette masse d'eau entiere peseroit

8 283 889 440 000 000 000. livres.

Donc toute la masse entiere de la Sphere de l'Air qui est au monde, pese ce mesme poids de

8 283 889 440 000 000 000. livres.

C'est à dire, Huit millions de millions de millions, deux cent quatre-vingt-trois mille huit cent quatre-vingt-neuf millions de millions, quatre cent quarente mille millions de livres.





# CONCLVSION DES DEVX PRECEDENS TRAITEZ.

J'AY rapporté dans le Traité precedent tous les effets generalement qu'on a pensé jusques icy, que la nature produit pour éviter le vuide; où j'ay fait voir qu'il est absolument faux, qu'ils arrivent par cette raison imaginaire; Et j'ay démontré au contraire, que la pesanteur de la masse de l'Air en est la veritable & unique cause, par des raisons & des experiences absolument convainquantes: De sorte qu'il est maintenant assuré qu'il n'arrive aucun effet dans toute la nature qu'elle produise pour éviter le vuide.

Il ne sera pas difficile de passer de là à monstrer qu'elle n'en a point d'horreur; car cette façon de parler n'est pas propre, puisque la nature creée qui est celle dont il s'agit, n'étant pas animée n'est pas capable de

paſſion ; auſſi elle eſt methaphorique, & on n'entend par là autre choſe, ſinon que la nature fait les meſmes efforts pour éviter le vuide, que ſi elle en avoit de l'horreur ; De ſorte qu'au ſens de ceux qui parlent de cette ſorte, c'eſt une meſme choſe de dire que la nature abhorre le vuide, & dire que la nature fait de grands efforts pour empeſcher le vuide. Donc puiſque j'ay monſtré qu'elle ne fait aucune choſe pour fuir le vuide, il s'enſuit qu'elle ne l'abhorre pas ; car pour ſuivre la meſme figure, comme on dit d'un homme qu'une choſe luy eſt indifferente, quand on ne remarque jamais en aucune de ſes actions aucun mouvement de deſir ou d'averſion pour cette choſe ; on doit auſſi dire de la nature, qu'elle a une extréme indifference pour le vuide, puis qu'on ne voit jamais qu'elle faſſe aucune choſe, ny pour le rechercher ny pour l'éviter. (I'entends toûjours par le mot de vuide un eſpace vuide de tous les corps qui tombent ſous les ſens.)

Il eſt bien vray, (& c'eſt ce qui

a trompé les Anciens) que l'eau monte dans une Pompe quand il n'y a point de jour par où l'Air puiſſe entrer, & qu'ainſi il y auroit du vuide ſi l'eau ne ſuivoit pas le Piſton, & meſme qu'elle n'y monte plus auſſitoſt qu'il y a des fentes par où l'Air peut entrer pour la remplir; d'où il ſemble qu'elle n'y monte que pour empeſcher le vuide, puis qu'elle n'y monte que quand il y auroit du vuide.

Il eſt certain de meſme qu'un ſoufflet eſt difficile à ouvrir quand ſes ouvertures ſont ſi bien bouchées que l'Air n'y peut entrer, & qu'ainſi s'il s'ouvroit il y auroit du vuide; au lieu que cette reſiſtance ceſſe quand l'Air y peut entrer pour le remplir; de ſorte qu'elle ne ſe trouve que quand il y auroit du vuide; d'où il ſemble qu'elle n'arrive que par la crainte du vuide.

Enfin, il eſt conſtant que tous les corps generalement font de grands efforts pour ſe ſuivre & ſe tenir unis toutes les fois qu'il y auroit du vuide entre-eux en ſe ſeparant, & jamais

autrement; & c'eſt d'où l'on a conclu que cette union vient de la crainte du vuide.

Mais pour faire voir la foibleſſe de cette conſequence, je me ſerviray de cét exemple. Quand un ſoufflet eſt dans l'eau, en la maniere que nous l'avons ſouvent repreſenté, en ſorte que le bout du tuyau que je ſuppoſe long de vingt pieds ſorte hors de l'eau, & aille juſqu'à l'Air, & que les ouvertures qui ſont à l'une des aîles ſoient bien bouchées, afin que l'eau n'y puiſſe pas entrer; on ſçait qu'il eſt difficile a ouvrir, & d'autant plus qu'il y à plus d'eau au deſſus, & que ſi on débouche ces ouvertures qui ſont à une des aîles, & qu'ainſi l'eau y entre en liberté, cette reſiſtance ceſſe.

Si on vouloit raiſonner ſur cét effet comme ſur les autres, on diroit ainſi; Quand les ouvertures ſont bouchées, & qu'ainſi s'il s'ouvroit il y entreroit de l'Air par le tuyau, il eſt difficile de le faire; & quand l'eau y peut entrer pour le remplir au lieu de l'Air, cette reſiſtance ceſſe; Donc

puis qu'il reſiſte, quand il y entreroit de l'Air, & non pas autrement, cette reſiſtance vient de l'horreur qu'il a de l'Air.

Il n'y a perſonne qui ne riſt de cette conſequence, parce qu'il peut ſe faire qu'il y ait une autre cauſe de ſa reſiſtance ; Et en effet il eſt viſible qu'on ne pourroit l'ouvrir ſans faire hauſſer l'eau, puis que celle qu'on écarteroit en l'ouvrant ne pourroit pas entrer dans le corps du ſoufflet ; & ainſi il faudroit qu'elle trouvaſt ſa place ailleurs, & qu'elle fit hauſſer toute la maſſe, & c'eſt ce qui cauſe la reſiſtance : Ce qui n'arrive pas quand le ſoufflet a des ouvertures par où l'eau peut entrer ; car alors ſoit qu'on l'ouvre ou qu'on le ferme, l'eau n'en hauſſe ny ne baiſſe, parce que celle qu'on écarte entre dans le ſoufflet à meſure ; auſſi on l'ouvre ſans reſiſtance.

Tout cela eſt clair, & par conſequent il faut conſiderer qu'on ne peut l'ouvrir ſans qu'il arrive deux choſes ; l'une, qu'à la verité il y entre de l'Air, l'autre qu'on faſſe hauſſer

la masse de l'eau ; & c'est la derniere de ces choses qui est cause de la resistance, & la premiere y est fort indifferente, quoy qu'elle arrive en mesme temps.

Disons-en de mesme de la peine qu'on sent à ouvrir dans l'Air un soufflet bouché de tous les costez ; si on l'ouvroit par force il arriveroit deux choses, l'une qu'à la verité il y auroit du vuide; l'autre qu'il faudroit hausser & soûtenir toute la masse de l'Air ; & c'est la derniere de ces choses qui cause la resistance qu'on y sent, & la premiere y est fort indifferente ; aussi cette resistance augmente & diminuë à proportion de la charge de l'Air, comme je l'ay fait voir.

Il faut entendre la mesme chose de la resistance qu'on sent à separer tous les corps entre lesquels il y auroit du vuide ; car l'Air ne peut pas s'y insinuer, autrement il n'y auroit pas du vuide ; Et ainsi on ne pourroit les separer sans faire hausser & soûtenir toute la masse de l'Air, & c'est ce qui cause cette resistance.

Voilà la veritable cause de l'union

des corps entre lesquels il y auroit du vuide qu'on a demeuré si long-temps à connoître, parce qu'on a demeuré long-temps dans de fausses opinions, dont on n'est sorti que par degrez ; de sorte qu'il y a eu trois divers temps où l'on a eû de differents sentimens.

Il y avoit trois erreurs dans le monde qui empeschoient absolument la connoissance de cette cause de l'union des corps.

La premiere est, qu'on a crû presque de tout temps que l'Air est leger, parce que les anciens Auteurs l'ont dit ; & que ceux qui font profession de les croire les suivoient aveuglement, & seroient demeurez eternellement dans cette pensée, si des personnes plus habiles ne les en avoient retirez par la force des experiences : De sorte qu'il n'estoit pas possible de penser que la pesanteur de l'Air fut la cause de cette union, quand on pensoit que l'Air n'a point de pesanteur.

La seconde est, qu'on s'est imaginé que les Elemens ne pesent point dans eux-mesmes, sans autre raison,

ſinon qu'on ne ſent point le poids de l'eau quand on eſt dedans, & qu'un ſeau plein d'eau qui y eſt enfoncé n'eſt point difficile à lever tant qu'il y eſt, & qu'on ne commence à ſentir ſon poids que quand il en ſort, comme ſi ces effets ne pouvoient pas venir d'une autre cauſe, ou plûtoſt comme ſi celle-là n'eſtoit pas hors d'apparence, n'y ayant point de raiſon de croire que l'eau qu'on puiſe dans un ſeau peſe quand elle en eſt tirée, & ne peſe plus quand elle y eſt renverſée; qu'elle perde ſon poids en ſe confondant avec l'autre, & qu'elle le retrouve quand elle en quitte le niveau. Eſtranges moyens que les hommes cherchent pour couvrir leur ignorance: parce qu'ils n'ont pû comprendre pourquoy on ne ſent point le poids de l'eau, & qu'ils n'ont pas voulu l'avoüer; ils ont dit qu'elle n'y peſe pas, pour ſatisfaire leur vanité, par la ruïne de la verité; & on l'a receu de la ſorte: & c'eſt pourquoy il eſtoit impoſſible de croire que la peſanteur de l'Air fut la cauſe de ces effets, tant qu'on a eſté dans

cette imagination ; puis que quand mesme on auroit sçeu qu'il est pesant, on auroit toûjours dit qu'il ne pese pas dans luy mesme, & ainsi on n'auroit pas crû qu'il y produisit aucun effet par son poids.

C'est pourquoy j'ay monstré dans l'Equilibre des Liqueurs, que l'eau pese dans elle mesme autant qu'au dehors, & j'y ay expliqué pourquoy nonobstant ce poids, un seau n'y est pas difficile à hausser, & pourquoy on n'en sent pas le poids ; & dans le Traité de la pesanteur de la masse de l'Air, j'ay monstré la mesme chose de l'Air, afin d'éclaircir tous les doutes.

La troisiéme erreur est d'une autre nature, elle n'est plus sur le sujet de l'Air, mais sur celuy des effets mesmes qu'ils attribuoient à l'horreur du vuide, dont ils avoient des pensées bien fausses.

Car ils s'estoient imaginez qu'une Pompe éleve l'eau non seulement à dix ou vingt pieds, ce qui est bien veritable, mais encore à cinquante, cent, mille, & autant qu'on vou-

droit, ſans aucunes bornes.

Ils ont creu de meſme qu'il n'eſt pas ſeulement difficile de ſeparer deux corps polis appliquez l'un contre l'autre, mais que cela eſt abſolument impoſſible ; qu'un Ange ny aucune force creée ne le ſçauroit faire, avec cent exaggerations que je ne daigne pas rapporter ; & ainſi des autres.

C'eſt une erreur de fait ſi ancienne, qu'on n'en voit point l'origine ; & Heron meſme l'un des plus anciens & des plus excellens Auteurs qui ont écrit de l'élevation des eaux, dit expreſſément comme une choſe qui ne doit pas eſtre miſe en doute, que l'on peut faire paſſer l'eau d'une riviere par deſſus une montagne pour la faire rendre dans le vallon oppoſé, pourveu qu'il ſoit un peu plus profond, par le moyen d'un Siphon placé ſur le ſommet, & dont les jambes s'étendent le long des côteaux, l'une dans la riviere, l'autre de l'autre coſté, & il aſſure que l'eau s'élevera de la riviere juſques ſur la montagne pour redeſcendre dans

l'autre vallon, quelque hauteur qu'elle ait.

Tous ceux qui ont écrit de ces matieres ont dit la meſme choſe, & meſmes tous nos Fonteniers aſſeurent encore aujourd'huy qu'ils feront des Pompes aſpirantes qui attireront l'eau à ſoixante pieds ſi l'on veut.

Ce n'eſt pas que ny Heron ny ces Auteurs, ny ces Artiſans, & encore moins les Philoſophes ayent pouſſé ces épreuves bien loing, car s'ils avoient eſſayé d'attirer l'eau ſeulement à 40. pieds, ils l'auroient trouvé impoſſible; mais c'eſt ſeulement qu'ils ont veu des Pompes aſpirantes & des Siphons de ſix pieds, de dix, de douze qui ne manquoient point de faire leur effet, & ils n'ont jamais veu que l'eau manquaſt d'y monter dans toutes les épreuves qu'il leur eſt arrivé de faire; De ſorte qu'ils ne ſe ſont pas imaginez qu'il y eût un certain degré apres lequel il en arrivaſt autrement. Ils ont penſé que c'eſtoit une neceſſité naturelle, dont l'ordre ne pouvoit eſtre changé; &

comme ils croyoient que l'eau montoit par une horreur invincible du vuide, ils se sont asseurez qu'elle continuëroit à s'élever, comme elle avoit commencé sans cesser jamais; & ainsi tirans une consequence de ce qu'ils voyoient à ce qu'ils ne voyoiēt pas, ils ont donné l'un & l'autre pour également veritable.

Et on l'a crû avec tant de certitude que les Philosophes en ont fait vn des plus grands principes de leur science, & le fondement de leurs Traittez du vuide; On le dicte tous les jours dans les Classes & dans tous les lieux du monde, & depuis tous les temps dont on a des écrits; tous les hommes ensemble ont esté fermes dans cette pensée, sans que jamais personne y ait contredit jusqu'a ce temps.

Peut-estre que cét exemple ouvrira les yeux à ceux qui n'osent penser qu'une opinion soit douteuse, quand elle a esté de tout temps universellement receuë de tous les hommes; puisque de simples Artisans ont esté capables de convaincre d'er-

reur tous les grands hommes qu'on appelle Philoſophes. Car Galilée declare dans ſes Dialogues qu'il a appris des Fonteniers d'Italie que les Pompes n'élevent l'eau que juſqu'à une certaine hauteur ; Enſuite dequoy il l'éprouva luy meſme, & d'autres enſuite en firent l'épreuve en Italie, & depuis en France avec du vif argent, avec plus de commodité, mais qui ne monſtroit que la meſme choſe en pluſieurs manieres differentes.

Avant qu'on en fût inſtruit, il n'y avoit pas lieu de demonſtrer que la peſanteur de l'Air fut ce qui élevoit l'eau dans les Pompes, puiſque la peſanteur eſtant limitée, elle ne pouvoit pas produire un effet infiny.

Mais toutes ces experiences ne ſuffirent pas pour monſtrer que l'Air produit ces effets, parce qu'encore qu'elles nous euſſent tiré d'une erreur, elle nous laiſſoient dans une autre. Car on appriſt bien par toutes ces experiences que l'eau ne s'éleve que juſqu'à une certaine hauteur, mais on n'apprît pas qu'elle s'élevaſt

plus haut dans les lieux plus profonds : On penſoit au contraire qu'elle s'élevoit toûjours à la meſme hauteur, qu'elle eſtoit invariable en tous les lieux du monde ; & comme on ne penſoit point à la peſanteur de l'Air, on s'imagina que la nature de la Pompe eſt telle qu'elle éleve l'eau à une certaine hauteur limitée & puis plus, auſſi Galilée la conſidera comme la hauteur naturelle de la Pompe, & il l'appella *la Alteſſa limitatiſſima*.

Auſſi comment ſe fut-on imaginé que cette hauteur euſt eſté variable, ſuivant la varieté des lieux ? Certainement cela n'eſtoit pas vray-ſemblable ; & cependant cette derniere erreur mettoit encore hors d'eſtat de prouver que la peſanteur de l'Air eſt la cauſe de ces effets ; car comme elle eſt plus grande ſur le pied des montagnes que ſur le ſommet, il eſt manifeſte que les effets y ſeront plus grands à proportion.

C'eſt pourquoy je conclus qu'on ne pouvoit arriver à cette preuve qu'en en faiſant l'experience en deux lieux élevez l'un au deſſus de l'au-

tre de 400. ou 500. toiſes. Et je choiſis pour cela la montagne du Puy de Domme en Auvergne, par la raiſon que j'ay declarée dans un petit Eſcrit que je fis imprimer dés l'année 1648. auſſi toſt qu'elle euſt reüſſi.

Cette experience ayant découvert que l'eau s'éleve dans les Pompes à des hauteurs toutes differentes, ſuivant la varieté des lieux & des temps, & qu'elle eſt toûjours proportionnée à la peſanteur de l'Air; elle achevât de donner la connoiſſance parfaite de ces effets, elle terminât tous les doutes, elle monſtra quelle en eſt la veritable cauſe, elle fit voir que l'horreur du vuide ne l'eſt pas, & enfin elle fournit toutes les lumieres qu'on peut deſirer ſur ce ſujet.

Qu'on rende raiſon maintenant s'il eſt poſſible autrement que par la peſanteur de l'Air, pourquoy les Pompes aſpirantes élevent l'eau plus bas d'un quart ſur le Puy de Domme en Auvergne qu'à Dieppe.

Pourquoy un meſme Siphon éleve l'eau & l'attire à Dieppe & non pas à Paris.

Pourquoy deux corps polis appliquez l'un contre l'autre, ſont plus faciles à ſeparer ſur un Clocher que dans la Ruë.

Pourquoy un ſoufflet bouché de tous coſtez eſt plus facile à ouvrir ſur le haut d'une maiſon que dans la court.

Pourquoy quand l'Air eſt plus chargé de vapeurs, le Piſton d'une Seringue bouchée eſt plus difficile à tirer.

Enfin, pourquoy tous ces effets ſont toûjours proportionnez au poids de l'Air, comme l'effet à la cauſe.

Eſt-ce que la nature abhorre plus le vuide ſur les montagnes que dans les vallons, quand il fait humide que quand il fait beau? Ne le hait-elle pas également ſur un Clocher, dans un Grenier & dans les Courts?

Que tous les Diſciples d'Ariſtote aſſemblent tout ce qu'il y a de fort dans les écrits de leur Maiſtre, & de ſes Commentateurs, pour rendre raiſon de ces choſes par l'horreur du vuide s'ils le peuvent; ſinon qu'ils reconnoiſſent que les experiences ſont

les veritables Maiſtres qu'il faut ſuivre dans la Phyſique ; que celle qui a eſté faite ſur les montagnes a renverſé cette creance univerſelle du monde, que la nature abhorre le vuide, & ouvert cette connoiſſance qui ne ſçauroit plus jamais perir que la nature n'a aucune horreur pour le vuide, qu'elle ne fait aucune choſe pour l'éviter, & que la peſanteur de la maſſe de l'Air eſt la veritable cauſe de tous les effets qu'on avoit juſques icy attribuez à cette cauſe imaginaire.





# FRAGMENT

*D'VN AVTRE PLVS long Ouvrage de Monsieur Pascal sur la mesme matiere, Divisé en Parties, Livres, Chapitres, Sections & Articles, dont il ne s'est trouvé que cecy parmy ses papiers.*

Part. I. Liv. III. Chap. I. Sect. II.

---

## SECTION SECONDE.

*Que les effets sont variables suivant la varieté des temps; Et qu'ils sont d'autant plus ou moins grands, que l'Air est plus ou moins chargé.*

NOvs avons veu dans l'Introduction, sur le sujet de la pesanteur de l'Air, qu'en une mesme region l'Air pese davantage en un temps qu'en un autre, suivant que l'Air est plus ou moins chargé. Et nous allons monstrer dans cette Section que ces effets sont variables en une mesme region, sui-

vant la varieté des temps ; & qu'ils ſont d'autant plus ou moins grands, que l'Air y eſt plus ou moins chargé.

ARTICLE I.

POVR faire l'experience de cette variation avec juſteſſe ; il faut avoir un tuyau de verre ſeellé par en haut, ouvert par en bas, recourbé par le bout ouvert, plein de mercure, tel que nous l'avons figuré pluſieurs fois, où le mercure demeure ſuſpendu à une certaine hauteur; ſoit ce tuyau placé à demeure dans une chambre en un lieu où l'on puiſſe le voir commodement, & où il ne puiſſe eſtre offenſé. Soit collée une bande de papier diviſée par poulces, & par lignes le long du tuyau, afin qu'on puiſſe remarquer la diviſion à laquelle le mercure ſe trouve ſuſpendu, comme on fait aux Thermometres.

On verra que dans Dieppe, quand le temps eſt le plus chargé, le mercure ſera à la hauteur de 28. poulces 4. lignes, à compter depuis le mercure du bout recourbé.

Et quand le temps ſe déchargera, on verra le mercure baiſſer, peut eſtre de 4. lignes.

Le lendemain on le verra peut eſtre baiſſé de 10. lignes, quelquefois une heure apres il ſera remonté de 10. lignes, quelques temps apres on le verra ou hauſſé ou baiſſé, ſuivant que le temps ſera chargé ou déchargé.

Et depuis l'un à l'autre de ſes periodes on trouvera 18. lignes de difference; c'eſt à dire qu'il ſera quelquefois à la hauteur de 28. poulces 4. lignes, & quelquefois à la hauteur de 26. poulces 10. lignes.

Cette experience s'appelle l'experience continuëlle, à cauſe qu'on l'obſerve ſi l'on veut continuellement, & qu'on trouve le mercure à preſque autant de divers points, qu'il y a de differents temps ou on l'obſerve.

## ARTICLE II.

LA conformité parfaite de tous les effets attribuez à l'horreur du vuide, eſtant telle que ce qui ſe dit de

l'un s'entend de tous les autres, nous doit faire conclure avec certitude, que puisque le mercure suspendu varie ses hauteurs, suivant les varietez des temps; il arrivera aussi de semblables varietez dans tous les autres, comme dans les hauteurs où les Pompes élevent l'eau; & qu'aussi les Pompes élevēt l'eau plus haut en un temps qu'en un autre, qu'un soufflet bouché est plus difficile à ouvrir en un temps qu'en un autre, &c.

Que si l'on veut avoir le plaisir d'en faire l'épreuve en quelqu'un des autres exemples, nous en donnerons icy le moyen dans l'exemple du soufflet bouché en cette sorte.

Soit vn soufflet plus étroit que les ordinaires, & dont les aîles n'ayent que trois poulces de Diametre. Qu'il soit bien bouché de toutes parts sans aucune ouverture. Soit l'une de ses aîles attachée à la poutre du plancher d'une chambre. Soit à l'autre aîle attachée une chaîne de fer à plusieurs chaînons qui pendent depuis le soufflet jusqu'à terre, & qui traînent mesme contre terre. Soit la chaîne de telle

telle grosseur, & la distance des planchers haut & bas telle;, que les chaînons suspendus depuis le soufflet jusqu'à terre, sans compter ceux qui traînent, pesent environ 120. livres.

On verra que ce poids ouvrira le soufflet; car il ne faut pour l'ouvrir qu'un poids de 113. livres, comme nous l'avons dit au Livre 2. Chap. 1. Art. 1.

Et le soufflet en s'ouvrant baissera son aisle, à laquelle la chaisne qui l'entraisne est attachée; donc cette chaisne se baissera elle mesme, & ses chaisnons qui pendoient les plus proches de terre seront receus à terre: & ainsi leur poids n'agira plus contre le soufflet: Ainsi il restera d'autant moins de chaisnons suspendus, que le soufflet s'ouvrira davantage; donc quand le soufflet sera tant ouvert, qu'il ne restera de chaisnons suspendus, que jusqu'au poids de 113. livres, si le temps est lors tres chargé, la chaisne ne se baissera pas davantage; mais le soufflet demeurera ainsi ouvert en partie, & la chaisne en partie suspenduë, & en partie rem-

pante, & le tout en repos.

Et ce qui ſurprendra merveilleuſement, eſt que quand le temps ſe dechargera, & qu'ainſi un moindre poids ſuffira pour ouvrir le ſoufflet, les chaiſnons ſuſpendus peſant 113. livres, qui eſtoient en Equilibre avec l'Air, quand il eſtoit le plus chargé deviendront trop forts, à cauſe de la décharge de l'Air; & ainſi entraiſneront l'aiſle du ſoufflet, & l'ouvriront davantage, juſqu'à ce que les chaiſnons qui reſteront ſuſpendus ſoient en Equilibre avec le poids de l'Air ſuperieur dans le temperament où il eſt; & tant plus l'Air ſe déchargera, tant plus les chaînons ſe baiſſeront.

Mais quand l'Air ſe chargera, on verra au contraire le ſoufflet ſe reſſerrer comme de ſoy meſme, & en ſe reſſerrant attirer ſa chaiſne, & la faire remonter juſqu'à ce que les chaiſnons ſuſpendus ſoient en Equilibre avec la charge de l'Air ſuperieur en ce temperament: De ſorte que la chaîne hauſſera & baiſſera, & le ſoufflet s'ouvrira ou ſe fer-

mera plus ou moins, ſuivant que *l'Air* ſe charge ou ſe décharge ; & toûjours les chaînons ſuſpendus ſeront en Equilibre avec l'Air ſuperieur, lequel preſſant le ſoufflet qu'il environne de toutes parts, le tiendroit ſerré ſi la chaîne ne faiſoit effort pour l'ouvrir : Et la chaîne au contraire, le tiendroit toûjours ouvert, ſi l'Air ne faiſoit effort pour le fermer ; mais ces deux efforts contraires ſe contre-balancent, comme nous l'avons dit.

Il reſte à dire que quand le temps eſt le plus chargé, les chaînons ſuſpendus peſent 113. livres ; & quand le temps eſt le moins chargé, ils peſent ſeulement 107. livres ; & ces deux meſures periodiques de 113. & 107. livres ont un rapport parfait avec les deux meſures periodiques des hauteurs du mercure ſuſpendu de 28. poulces 4. lignes, & de 26. poulces 10. lignes ; car un Cilindre de mercure de 3. poulces de Diametre, comme les aîles de ce ſoufflet, & de 28. poulces 4. lignes de hauteur peſe 113. livres, & un Cilindre de mercu-

re de 3. poulces de Diametre, & de 26. poulces 10. lignes de hauteur pese 107. livres.

## ARTICLE III.

QVE si l'on veut faire ces observations avec plus de plaisir, il les faut faire en trois ou quatre de ces exemples à la fois. Par exemple, il faut avoir un tuyau plein de mercure, tel que nous l'avons figuré au 1. Art.

Vn soufflet bouché tel que nous venons de le figurer au 2. Art.

Vne Pompe aspirante de 35. pieds de haut.

Vn Siphon dont la courte jambe ait environ 31. pieds de hauteur, & la longue 35. pieds.

Et on verra en observant tous ces effets à la fois, que quand le temps sera le plus chargé, le mercure sera dans le tuyau à 28. poulces 4. lignes, les chaînons suspendus au soufflet peseront 113. livres.

On peut faire ces experiences de la Pompe & du Siphon, avec plus de faci-

L'eau sera dans la Pompe à 32. pieds.

Le Siphon joüera puisque sa courte jambe qui est de 31. pieds est moin-

dre que trente-deux pieds.

Et quand le temps ſe déchargera un peu, le mercure ſera baiſſé de 12. lignes, & n'aura plus que 27. poulces & 4. lignes.

lité, en ſe ſervant de vif argent au lieu d'eau, comme il a eſté dit dans le Traité de la peſanteur de l'Air.

La chaîne à proportion: & il n'y aura plus de chaînons ſuſpendus, que juſqu'à la concurrence de 109. livres.

L'eau de la Pompe ſera baiſſée d'un pied, & ſera ainſi haute de 31. pieds ſeulement.

Le Siphon ne joüera plus que par un petit filet, puiſque ſa courte jambe a preciſément 31. pieds.

Et quand le temps ſera le plus déchargé, le mercure ſera baiſſé de 18. lignes, & n'aura plus que 26. poulces 10. lignes. Les chaînons ſuſpendus ne peſeront que 107. livres.

L'eau ſera baiſſée d'un pied ſix poulces, & ne ſera plus qu'à 30. pieds 4. poulces. Le Siphon ne joüera plus, parce que ſa courte jambe qui eſt de 31. pieds excede la hauteur de 30. pieds 4. poulces, à laquelle l'eau demeure ſuſpenduë dans la Pompe dans le meſme temps; mais l'eau demeurera ſuſpenduë dans chacune des

jambes du Siphon à la meſme hauteur de 30. pieds 4. poulces, comme dans la Pompe, ſuivant la regle du Siphon.

Quelque temps apres le mercure & la chaîne & l'eau remonteront, & le Siphon joüera par un petit filet; quelque temps apres tout rebaiſſera, puis tout rehauſſera, & toûjours tous à la fois recevront les meſmes differences; & le jeu continuëra tant qu'on en voudra avoir le plaiſir.

Que ſi le Siphon à eau eſt dans une baſſe court, & que le tuyau du mercure ſoit dans une chambre; lors qu'on obſervera que le mercure hauſſe dans la chambre où l'on eſt, on peut aſſurer ſans le voir, que le Siphon joüe dans la court où l'on n'eſt pas. Et lors qu'on verra baiſſer le mercure, on peut aſſeurer ſans le voir, que le Siphon ne joüe plus, parce que tous ces effets ſont conformes, & dépendans immediatement de la peſanteur de l'Air qui les regle tous, & les diverſifie ſuivant ſes propres diverſitez.

## SECTION TROISIÉME.

*De la regle des variations qui arrivent à ces effets, par la varieté des temps.*

COMME les variations de ces effets procedent des variations qui arrivent dans le temperament de l'Air, & que celles de l'Air ſont tres bizarres, & preſque ſans regle ; auſſi celles qui arrivent à ces effets ſont ſi étranges, qu'il eſt difficile d'y en aſſigner. Nous remarquerons neanmoins tout ce que nous y avons trouvé de plus certain & de plus conſtant, en nous expliquans de tous ces effets par un ſeul à l'ordinaire, comme par celuy de la ſuſpenſion du mercure dans un tuyau bouché par en haut, dont nous nous ſommes ſervis ordinairement.

1. Il y a un certain degré de hauteur, & un certain degré de baſſeſſe que le mercure n'outrepaſſe quaſi jamais, parce qu'il y a de certaines bornes dans la charge de l'Air qui ne ſont quaſi jamais outrepaſſées, &

qu'il y a des temps où l'air eſt ſi ſerain, qu'on ne voit jamais de plus grande ſerenité, & d'autres où l'air eſt ſi chargé, qu'il ne peut quaſi l'être davantage. Ce n'eſt pas qu'il ne puiſſe arriver tel accident en l'Air qui le rendroit plus chargé que jamais, & en ce cas le mercure monteroit plus haut que jamais; mais cela eſt ſi rare qu'on n'en doit pas faire de regle.

2. On voit rarement le mercure à l'un ou à l'autre de ſes periodes, & pour l'ordinaire il eſt entre les deux, plus proche quelquefois de l'un, & quelquefois de l'autre; parce qu'il arrive auſſi rarement que l'Air ſoit entierement déchargé ou chargé à l'excez, & que pour l'ordinaire il l'eſt mediocrement, tantoſt plus tantoſt moins.

3. Ces viciſſitudes ſont ſans regles dans les changemens du mercure auſſi bien que dans l'Air : De ſorte que quelquefois d'un quart d'heure à l'autre il y a grande difference, & quelquesfois durant quatre ou cinq jours il y en a tres peu.

4. La ſaiſon où le mercure eſt le plus haut pour l'ordinaire eſt l'Hyver. Celle où d'ordinaire il eſt le plus bas eſt l'Eſté. Où il eſt le moins variable eſt aux Solſtices; Et où il eſt le plus variable eſt aux Equinoxes.

Ce n'eſt pas que le mercure ne ſoit quelquefois haut en Eſté, bas en Hyver, inconſtant aux Solſtices, conſtant aux Equinoxes; car il n'y a point de regle certaine; mais pour l'ordinaire la choſe eſt comme nous l'avons dite; parce qu'auſſi pour l'ordinaire, quoy que non pas toûjours, l'Air eſt le plus chargé en Hyver, le moins en Eſté, le plus inconſtant en Mars & en Septembre, & le plus conſtant aux Equinoxes.

5. Il arrive auſſi pour l'ordinaire que le mercure baiſſe quand il fait beau temps, qu'il hauſſe quand le temps devient froid ou chargé; mais cela n'eſt pas infaillible; car il hauſſe quelquefois quand le temps s'embellit; & il baiſſe quelquefois quand le temps ſe couvre; parce qu'il arrive quelquefois, comme

nous l'avons dit dans l'Introduction, que quand le temps s'embellit dans la basse region, neanmoins l'Air considéré dans toutes ses regions s'appesantist; & qu'encore que l'Air se charge dans la basse region, il se décharge quelquefois dans les autres.

6. Mais il est aussi tres remarquable, que quand il arrive en un mesme temps que l'Air devienne nuageux, & que le mercure baisse; on peut s'assurer que les nuées qui sont dans la basse region ont peu d'épesseur, & qu'elles se dissiperont bien tost, & que le beau temps est proche.

Et lors qu'au contraire, il arrive en un mesme temps que le temps est serain, & que neanmoins le mercure est haut; on peut s'assurer qu'il y a des vapeurs en quantité éparses, & qui ne paroissent pas, & qui formeront bien tost quelque pluye.

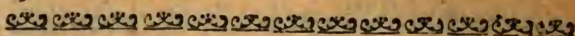
Et lors qu'on voit ensemble le mercure bas & le temps serain, on peut assurer que le beau temps durera, parce que l'Air est peu chargé.

Et enfin lors qu'on voit enſemble l'Air chargé & le mercure haut, on peut s'aſſurer que le mauvais temps durera, parce qu'aſſurement l'Air eſt beaucoup chargé.

Ce n'eſt pas qu'un vent ſurvenant ne puiſſe fruſtrer ces conjectures; mais pour l'ordinaire elles reüſſiſſent; parce que la hauteur du mercure ſuſpendu eſtant un effet de la charge preſente de l'Air, elle en eſt auſſi la marque tres certaine, & ſans comparaiſon plus certaine que le Thermometre, ou tout autre artifice.

Cette connoiſſance peut eſtre tres vtile aux Laboureurs, Voyageurs, &c. pour connoiſtre l'eſtat preſent du temps, & le temps qui doit ſuivre immediatement, mais non pas pour connoiſtre celuy qu'il fera dans trois ſemaines : mais je laiſſe les utilitez qu'on peut tirer de ces nouveautez pour continuer noſtre projet.





# AVTRE FRAGMENT

*Sur la mesme matiere, consistant en Tables, dont on n'en a trouvé que sept, intitulées comme il s'ensuit.*

---

## AVERTISSEMENT.

POVR l'intelligence de ces Tables, il faut sçavoir,

I. Que Clermont est la ville de Clermont, Capitale d'Auvergne, élevée au dessus de Paris, autant qu'on l'a pû juger par estimation, d'environ 400. toises.

II. Que le Puy est une montagne d'Auvergne tout proche de Clermont, appellée le Puy de Domme, élevée au dessus de Clermont d'environ 500. toises.

III. Que Lafon est un lieu nommé Lafon de l'Arbre, scitué le long de la montagne du Puy de Domme, beaucoup plus prés dans la verité de son pied que de son sommet, mais que l'on prend neanmoins dans les Tables suivantes pour le juste milieu de la Montagne, & par consequent pour estre également distant de son pied & de son sommet, sçavoir d'environ 250. toises de l'un & de l'autre.

Il faut encore sçavoir que quand il y a *Pa.* ou *Par.* cela fait *Paris*. *Cler.* ou *Clerm.* fait *Clermont*. *Laf.* ou *Lafo.* fait *Lafon*. *Le Pu.* fait *le Puy*. *mediocr.* fait *mediocrement*. *differ.* fait *difference*. *pd.* fait *pieds*. *pc.* fait *poulces*. *lig.* ou *lign.* fait *lignes*. *liv.* ou *livr.* fait *livres*. *on.* ou *onc.* fait *onces*.

# SECONDE TABLE,

*Pour aſſigner vn Cilindre de plomb, dont la peſanteur ſoit égale à la reſiſtance de deux corps polis appliquez l'un contre l'autre quand on les ſepare.*

Cette reſiſtance eſt égale au poids d'un Cilindre de plomb, ayant pour Vaſe la face commune, & pour hauteur, *Quand l'Air eſt chargé.*

| | le plus. | mediocr. | le moins. | differ. |
|---|---|---|---|---|
| | pd. pc. lig. | pd. pc. lig. | pd. pc. lig. | pc. lig. |
| A Paris. | 2. 9. 4. | 2. 8. 6. | 2. 7. 8. | 1. 8. |
| A Clerm. | 2. 6. 10. | 2. 6. | 2. 5. 2. | 1. 8. |
| A Lafon. | 2. 5. 2. | 2. 4. 4. | 2. 3. 6. | 1. 8. |
| Au Puy. | 2. 3. 6. | 2. 2. 8. | 2. 1. 10. | 1. 8. |

## *DIFFERENCES d'un lieu à l'autre, Quand l'Air eſt chargé.*

| De | le plus. | mediocr. | le moins. |
|---|---|---|---|
| | pc. lign. | pc. lign. | pc. lign. |
| Par. à Clerm. | 2. 6. | 2. 6. | 2. 6. |
| Cler. à Laf. | 1. 8. | 1. 8. | 1. 8. |
| Laf. au Pu. | 1. 8. | 1. 8. | 1. 8. |
| Cler. au Pu. | 3. 4. | 3. 4. | 3. 4. |
| Par. au Pu. | 5. 10. | 5. 10. | 5. 10. |

# TROISIEME TABLE.

*Pour assigner la force necessaire pour separer deux corps ünis par une face qui a de Diametre*

## *Vn pied.*

*Quand l'Air est chargé.*

| | le plus. | mediocr. | le moins. | differ. |
|---|---|---|---|---|
| | livres. | livres. | livres. | livres. |
| A Paris. | 1808. | 1761. | 1714. | 94. |
| A Clerm. | 1675. | 1628. | 1581. | 94. |
| A Lafon. | 1579. | 1532. | 1485. | 94. |
| Au Puy. | 1483. | 1436. | 1389. | 94. |

## *DIFFERENCES d'un lieu à l'autre,*

*Quand l'Air est chargé.*

| | le plus. | mediocr. | le moins. |
|---|---|---|---|
| De | livres. | livres. | livres. |
| Par. à Clerm. | 133. | 133. | 133. |
| Clerm. à Laf. | 96. | 96. | 96. |
| Laf. au Puy. | 96. | 96. | 96. |
| Cler. au Pu. | 192. | 192. | 192. |
| Par. au Pu. | 325. | 325. | 325. |

# QVATRIE'ME TABLE.

*Pour assigner la force necessaire pour des-ünir deux corps ünis par une face qui a de Diametre*

## *Six poulces.*

*Quand l'Air est chargé.*

| | le plus. | | mediocr. | | le moins. | | differ. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | livr. | on. | liv. | on. | liv. | on. | liv. | on. |
| A Paris. | 452. | | 440. | 4. | 428. | 8. | 23. | 8. |
| A Clerm. | 419. | 6. | 407. | 10. | 395. | 14. | 23. | 8. |
| A Lafon. | 395. | 10. | 383. | 14. | 372. | 2. | 23. | 8. |
| Au Puy. | 371. | 14. | 360. | 2. | 348. | 6. | 23. | 8. |

## *DIFFERENCES*

*d'un lieu à l'autre,*

*Quand l'Air est chargé.*

| | le plus. | | mediocr. | | le moins. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| De | liv. | onc. | liv. | onc. | liv. | onc. |
| Par. à Cler. | 32. | 10. | 32. | 10. | 32. | 10. |
| Cler. à Laf. | 23. | 12. | 23. | 12. | 23. | 12. |
| Laf. au Puy. | 23. | 12. | 23. | 12. | 23. | 12. |
| Cler. au Pu. | 47. | 8. | 47. | 8. | 47. | 8. |
| Par. au Puy. | 80. | 2. | 80. | 2. | 80. | 2. |

# CINQVIE'ME TABLE.

*Pour aſsigner la force neceſſaire pour diviſer deux corps ünis par une face, qui a de Diametre*

## *Vn poulce.*

*Quand l'Air eſt chargé.*

| | le plus. | | mediocr. | | le moins. | | differ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | liv. | on. | liv. | on. | liv. | on. | on. |
| A Paris. | 12. | 9. | 12. | 4. | 11. | 15. | 10. |
| A Clerm. | 11. | 11. | 11. | 6. | 11. | 1. | 10. |
| A Lafon. | 11. | 1. | 10. | 12. | 10. | 7. | 10. |
| Au Puy. | 10. | 7. | 10. | 2. | 9. | 13. | 10. |

*DIFFERENCES d'un lieu à l'autre,*

*Quand l'Air eſt chargé.*

| | le plus. | | mediocr. | | le moins. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| De | livr. | on. | livr. | onc. | livr. | onc. |
| Par. à Cler. | | 14. | | 14. | | 14. |
| Cler. à Lafo. | | 10. | | 10. | | 10. |
| Laf. au Puy. | | 10. | | 10. | | 10. |
| Cler. au Puy. | 1. | 4. | 1. | 4. | 1. | 4. |
| Par. au Puy. | 2. | 2. | 2. | 2. | 2. | 2. |

# SIXIE'ME TABLE.

*Pour aſsigner la force neceſſaire pour des-ünir deux corps contigus par une face, qui a de Diametre*

## *Six lignes.*

*Quand l'Air eſt chargé.*

| | le plus. | | mediocr. | | le moins. | | differ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | livr. | onc. | livr. | onc. | livr. | onc. | onc. |
| A Paris. | 3. | 1. | 3. | | 2. | 15. | 2. |
| A Clerm. | 2. | 12. | 2. | 11. | 2. | 10. | 2. |
| A Lafon. | 2. | 9. | 2. | 8. | 2. | 7. | 2. |
| Au Puy. | 2. | 6. | 2. | 5. | 2. | 4. | 2. |

## *DIFFERENCES d'un lieu à l'autre,*

*Quand l'Air eſt chargé.*

| | le plus. | mediocr. | le moins. |
|---|---|---|---|
| De | onces. | onces. | onces. |
| Par. à Cler. | 5. | 5. | 5. |
| Cler. à Lafo. | 3. | 3. | 3. |
| Laf. au Puy. | 3. | 3. | 3. |
| Cler. au Puy. | 6. | 6. | 6. |
| Par. au Puy. | 11. | 11. | 11. |

# SEPTIE'ME TABLE.

*Pour assigner la hauteur à laquelle s'éleve & demeure suspendu le mercure où vif argent en l'experience ordinaire,*

*Quand l'Air est chargé.*

| | le plus. | mediocr. | le moins. | differ. |
|---|---|---|---|---|
| | pd. pc. lig. | pd. pc. lig. | pd. pc. lig. | pc. lig. |
| A Paris. | 2. 4. 4. | 2. 3. 7. | 2. 2. 10. | 1. 6. |
| A Clerm. | 2. 2. 3. | 2. 1. 6. | 2. 9. | 1. 6. |
| A Lafon. | 2. 9. | 2. | 1. 11. 3. | 1. 6. |
| Au Puy. | 1. 11. 3. | 1. 10. 6. | 1. 9. 9. | 1. 6. |

*DIFFERENCES d'un lieu à l'autre,*

*Quand l'Air est chargé.*

| | le plus. | | mediocr. | | le moins. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| De | pc. | lig. | pc. | lig. | pc. | lig. |
| Par. à Cler. | 2. | 1. | 2. | 1. | 2. | 1. |
| Cler. à Lafo. | 1. | 6. | 1. | 6. | 1. | 6. |
| Laf. au Puy. | 1. | 6. | 1. | 6. | 1. | 6. |
| Cler. au Puy. | 3. | | 3. | | 3. | |
| Par. au Puy. | 5. | 1. | 5. | 1. | 5. | 1. |

# HVITIE'ME TABLE.

*Pour assigner la hauteur à laquelle l'eau s'éleve & demeure suspenduë en l'experience ordinaire,*

*Quand l'Air est chargé.*

| | le plus. | | mediocr. | | le moins. | | differ. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | pd. | pc. | pd. | pc. | pd. | pc. | pd. | pc. |
| A Paris. | 32. | | 31. | 2. | 30. | 4. | 1. | 8. |
| A Clerm. | 29. | 8. | 28. | 10. | 28. | | 1. | 8. |
| A Lafon. | 28. | | 27. | 2. | 26. | 4. | 1. | 8. |
| Au Puy. | 26. | 3. | 25. | 6. | 24. | 7. | 1. | 8. |

## DIFFERENCES

*d'un lieu à l'autre,*

*Quand l'Air est chargé.*

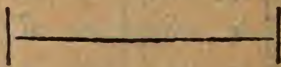
| | le plus. | | mediocr. | | le moins. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| De | pd. | pc. | pd. | pc. | pd. | pc. |
| Pa. à Clerm. | 2. | 4. | 2. | 4. | 2. | 4. |
| Cler. à Lafo. | 1. | 8. | 1. | 8. | 1. | 8. |
| Laf. au Puy. | 1. | 8. | 1. | 8. | 1. | 8. |
| Cler. au Pu. | 3. | 4. | 3. | 4. | 3. | 4. |
| Par. au Puy. | 5. | 8. | 5. | 8. | 5. | 8. |

# AVERTISSEMENT.

*On a aussi trouvé parmy les papiers de Monsieur Paschal un imprimé de l'Année 1648. de l'experience celebre faite en ce temps là sur la montagne du Puy de Domme en Auvergne, que l'on a jugé à propos de joindre aux Traitez precedens, parce qu'elle est extremément utile pour leur intelligence, & qu'il n'en reste plus à present chez celuy qui l'avoit imprimée.*

*Le Traitté dont il sera parlé en plusieurs endroits de cette Relation, est un grand Traitté que Monsieur Pascal avoit composé touchant le vuide, qui s'est perdu, & dont on a seulement trouvé quelques Fragmens que l'on a mis cy-devant.*

*Le pied dont on s'est servy pour faire cette experience, est composé de 12. poulces, chacun de cette grandeur.*





# RECIT DE LA GRANDE Experience de l'Equilibre des Liqueurs.

Projectée par le Sieur B. Pascal,

*Pour l'accomplissement du Traitté qu'il a promis dans son abbregé touchant le Vuide.*

Et faite par le Sieur F. P. en une des plus hautes Montagnes d'Auvergne, appellée vulgairement le Puy de Domme.

LORS *que je mis au jour mon abbregé sous ce tiltre,* Experiences nouvelles touchant le Vuide, &c. *où j'avois employé la maxime de l'horreur du Vuide, parce qu'elle estoit universellement receuë, & que je n'avois point encores de preuves convaincantes du contraire; Il me resta quelques difficultez qui me firent défier*

*de la verité de cette maxime, pour l'éclairciſſement deſquelles je meditay deſlors l'experience dont je fais voir icy le recit, qui me pouvoit donner une parfaite connoiſſance de ce que j'en devois croire. Ie l'ay nommée la grande experience de l'Equilibre des Liqueurs, parce qu'elle eſt la plus demonſtrative de toutes celles qui peuvent eſtre faites ſur ce ſujet, en ce qu'elle fait voir l'Equilibre de l'Air avec le vif argent, qui ſont l'un la plus legere, & l'autre la plus peſante de toutes les liqueurs qui ſont connues dans la nature. Mais parce qu'il eſtoit impoſsible de la faire en cette ville de Paris, qu'il n'y a que tres peu de lieux en France propres pour cét effet, & que la ville de Clermont en Auvergne eſt un des plus commodes, Ie priay Monſieur Perier Conſeiller en la Cour des Aydes d'Auvergne mon beau-frere, de prendre la peine de l'y faire. On verra quelles eſtoient mes difficultez, & quelle eſt cette experience, par cette Lettre que je luy en écrivis alors.*

*Copie de la Lettre de Monſieur Paſcal le Ieune A Monſieur Perier.*

*Du 15. Novembre 1647.*

MONSIEVR,

Ie n'interromprois pas le travail continuel, où vos emplois vous engagent, pour vous entretenir de Meditations Phyſiques, ſi je ne ſçavois qu'elles ſerviront à vous delaſſer en vos heures de relâche, & qu'au lieu que d'autres en ſeroient embarraſſez, vous en aurez du divertiſſement: I'en faits d'autant moins de difficulté, que je ſçay le plaiſir que vous recevez en cette ſorte d'entretien. Celuy-cy ne ſera qu'une continuation de ceux que nous avons eu enſemble touchant le Vuide. Vous ſçauez quel ſentiment les Philoſophes ont eu ſur ce ſujet, Tous ont tenu pour maxime, que la nature abhorre le Vuide, & preſque tous, paſſant plus avant, ont ſoûtenu qu'elle ne peut l'admettre, & qu'elle ſe deſtruiſoit elle-meſme plûtoſt que de le ſouffrir. Ainſi les Opinions ont eſté diviſées; Les

vns se sont contentez de dire, qu'elle l'abhorroit seulement, les autres ont maintenu qu'elle ne le pouvoit souffrir : I'ay travaillé dans mon abbregé du Traitté du Vuide, à détruire cette derniere opinion, & je croy que les experiences que j'y ay rapportées suffisent pour faire voir manifestement, que la nature peut souffrir, & souffre en effet un espace si grand que l'on voudra vuide de toutes les matieres qui sont en nostre connoissance, & qui tombent sous nos sens ; Ie trauaille maintenant à examiner la verité de la premiere, sçavoir que la nature abhorre le Vuide, & à chercher des experiences qui fassent voir si les effets que l'on attribuë à l'horreur du Vuide, doivent estre veritablement attribuez à cette horreur du Vuide, ou s'ils le doivent estre à la pesanteur & pression de l'Air; Car pour vous ouvrir franchement ma pensée, I'ay peine à croire que la nature, qui n'est point animée ny sensible, soit susceptible d'horreur, puisque les passions presupposent une ame capable de les ressentir ; & j'incline bien plus

plus à imputer tous ces effets à la pesanteur & pression de l'Air, parce que je ne les considere, que comme des cas particuliers d'une proposition universelle de l'Equilibre des Liqueurs, qui doit faire la plus grande partie du Traitté que j'ay promis: Ce n'est pas que je n'eusse ces mesmes pensées lors de la production de mon abbregé, & toutesfois faute d'experiences convaincantes, Ie n'osay pas alors ( & je n'ose pas encore ) me departir de la maxime de l'horreur du Vuide, & je l'ay mesme employée pour maxime dans mon abbregé, n'ayant lors autre dessein que de combattre l'opinion de ceux qui soûtiennent que le Vuide est absolument impossible, & que la nature souffriroit plûtost sa destruction que le moindre espace vuide. En effet, je n'estime pas qu'il nous soit permis de nous départir legerement des maximes que nous tenons de l'Antiquité, si nous n'y sommes obligez par des preuves indubitables & invincibles: Mais en ce cas, je tiens que ce seroit une extréme foiblesse d'en faire le

moindre ſcrupule, & qu'enfin nous devons avoir plus de veneration pour les veritez évidentes que d'obſtination pour ces opinions receuës. Ie ne ſçaurois mieux vous témoigner la circonſpection que j'apporte avant que de m'éloigner des anciennes maximes que de vous remettre dans la memoire l'experience que je fis ces jours paſſez en voſtre preſence avec deux tuyaux, l'un dans l'autre, qui montre apparemment le Vuide dans le Vuide. Vous viſtes que le vif argent du tuyau interieur demeura ſuſpendu à la hauteur où il ſe tient par l'experience ordinaire, quand il eſtoit contrebalancé & preſſé par la peſanteur de la Maſſe entiere de l'Air; & qu'au contraire, il tõba entierement, ſans qu'il luy reſtat aucune hauteur ny ſuſpenſion, lors que par le moyen du Vuide, dont il fuſt environné, Il ne fut plus du tout preſſé ny contrebalancé d'aucun Air, en ayant eſté deſtitué de tous coſtez. Vous viſtes enſuite que cette hauteur ou ſuſpenſion du vif argent augmentoit ou diminuoit à meſure que la preſſion de

l'Air augmentoit ou diminuoit, & qu'enfin toutes ces diverſes hauteurs ou ſuſpenſions du vif argent ſe trouvoient toûjours proportionnées à la preſſion de l'Air.

Certainement apres cette experience, il y avoit lieu de ſe perſuader, que ce n'eſt pas l'horreur du Vuide, comme nous eſtimons, qui cauſe la ſuſpenſion du vif argent dans l'experience ordinaire, mais bien la peſanteur & preſſion de l'Air, qui contrebalance la peſanteur du vif argent. Mais parce que tous les effets de cette derniere experience des deux tuyaux qui s'expliquent ſi naturellement par la ſeule preſſion & peſanteur de l'Air, peuvent encores eſtre expliquez aſſez probablement par l'horreur du Vuide, Ie me tiens dans cette ancienne maxime, reſolu neanmoins de chercher l'éclairciſſement entier de cette difficulté par une experience deciſive.

I'en ay imaginé une qui pourra ſeule ſuffire pour nous donner la lumiere, que nous cherchons, ſi elle peut eſtre executée avec juſteſſe.

C'eſt de faire l'experience ordinaire du Vuide pluſieurs fois en meſme jour, dans un meſme tuyau, avec le meſme vif argent, tantoſt au bas, & tantoſt au ſommet d'une montagne élevée pour le moins de cinq ou ſix cent toiſes, pour éprouver ſi la hauteur du vif argent ſuſpendu dans le tuyau ſe trouvera pareille ou differente dans ces deux ſcituations. Vous voyez déja ſans doute, que cette experience eſt deciſive de la queſtion, & que s'il arrive que la hauteur du vif argent ſoit moindre au haut qu'au bas de la montagne (comme j'ay beaucoup de raiſons pour le croire, quoy que tous ceux qui ont medité ſur cette matiere ſoient contraires à ce ſentiment,) il s'enſuivra neceſſairement que la peſanteur & preſſion de l'Air eſt la ſeule cauſe de cette ſuſpenſion du vif argent, & non pas l'horreur du Vuide, puis qu'il eſt bien certain qu'il y a beaucoup plus d'Air, qui peſe ſur le pied de la montagne, que non pas ſur ſon ſommet, au lieu qu'on ne ſçauroit pas dire que la Nature abhorre le Vuide au pied de

la montagne plus que ſur ſon ſommet.

Mais comme la difficulté ſe trouve d'ordinaire jointe aux grandes choſes, j'en vois beaucoup dans l'execution de ce deſſein, puis qu'il faut pour cela choiſir une montagne exceſſivement haute, proche d'une ville, dans laquelle ſe trouve une perſonne capable d'apporter à cette épreuve toute l'exactitude neceſſaire: Car ſi la montagne eſtoit éloignée, il ſeroit difficile d'y porter les vaiſſeaux, le vif argent, les tuyaux & beaucoup d'autres choſes neceſſaires, & d'entreprendre ces voyages penibles autant de fois qu'il le faudroit, pour rencontrer au haut de ces montagnes le temps ſerain & commode, qui ne s'y void que peu ſouvent; Et comme il eſt auſſi rare de trouver des perſonnes hors de Paris, qui ayent ces qualitez, que des lieux qui ayent ces conditions, j'ay beaucoup eſtimé mon bon-heur d'avoir en cette occaſion rencontré l'un & l'autre, puis que noſtre ville de Clermont eſt au pied de la haute montagne du Puy de

Domme, & que j'espere de vostre bonté, que vous m'accorderez la grace d'y vouloir faire vous mesme cette experience; & sur cette asseurance, je l'ay faite esperer à tous nos curieux de Paris, Et entr'autres au R. P. Mersenne, qui s'est déja engagé par lettres qu'il en a écrites en Italie, en Pologne, en Suede, en Hollande, &c. d'en faire part aux amis qu'il s'y est acquis par son merite. Ie ne touche pas aux moyens de l'executer, parce que je sçay bien que vous n'obmettrez aucune des circonstances necessaires pour la faire avec precision.

Ie vous prie seulement que ce soit le plûtost qu'il vous sera possible, & d'excuser cette liberté, où m'oblige l'impatience que j'ay d'en apprendre le succez, sans lequel je ne puis mettre la derniere main au Traité que j'ay promis au public, ny satisfaire au desir de tant de personnes qui l'attendent, & qui vous en seront infiniment obligées. Ce n'est pas que je vueille diminuer ma reconnoissance, par le nombre de ceux qui la partageront avec moy, puis que je veux,

au contraire prendre part à celle qu'ils vous auront, & en demeurer d'autant plus,

MONSIEVR,

Vostre tres-humble & tres-obeïssant serviteur. PASCAL.

*Monsieur Perier receut cette lettre à Moulins, où il estoit dans un employ qui luy ostoit la liberté de disposer de soy-mesme : De sorte que quelque desir qu'il eust de faire promptement cette experience, il ne le pust neanmoins plûtost qu'au mois de Septembre dernier.*

*Vous verrez les raisons de ce retardement, la relation de cette Experience, & la precision qu'il y a apportée par la lettre suivante qu'il me fit l'honneur de m'en écrire.*

*Copie de la Lettre de Monsieur Perier à Monsieur Pascal le Ieune. Du 22. Septembre 1648.*

MONSIEVR,

Enfin, j'ay fait l'experience que vous avez si long-temps souhaittée. Ie vous aurois plûtost donné cette satisfaction, mais j'en ay esté empesché, autant par les employs que j'ay eu en Bourbonnois, qu'à cause que depuis mon arrivée, les neiges ou les broüillars ont tellement couvert la montagne du Puy de Domme, où je la devois faire, que mesmes en cette saison qui est icy la plus belle de l'année, I'ay eu peine de rencontrer un jour où l'on pût voir le sommet de cette Montagne, qui se trouve d'ordinaire au dedans des nuées, & quelquefois au dessus, quoy qu'au mesme temps il fasse beau dans la campagne; De sorte que je n'ay pû joindre ma commodité avec celle de la saison avant le 19. de ce mois. Mais le bon-heur avec lequel je la fis ce jour là, m'a pleinement consolé du

petit déplaiſir que m'avoient donné tant de retardemens, que je n'avois pû éviter.

Ie vous en donne icy une ample & fidelle relation, où vous verrez la precision & les ſoins que j'y ay apportez, auſquels j'ay eſtimé à propos de joindre encore la preſence de perſonnes auſſi ſçavantes qu'irreprochables, afin que la ſincerité de leur témoignage ne laiſsât aucun doute de la certitude de l'Experience.

*Copie de la Relation de l'Experience faite par Monſieur Perier.*

LA journée de Samedy dernier 19. de ce mois fut fort inconſtante, neãmoins le tẽps paroiſsãt aſſez beau ſur les 5. heures du matin, & le sõmet du Puy de Domme ſe monſtrant à découvert, je me reſolus d'y aller pour y faire l'experience. Pour cét effet, j'en donnay advis à pluſieurs perſonnes de condition de cette ville de Clermont, qui m'avoient prié de les advertir du jour que j'y irois, dont quelques-uns ſont Eccleſiaſtiques, & les autres ſeculiers; entre les Ec-

clesiastiques estoient le T. R. P. Bannier l'un des Peres Minimes de cette Ville, qui a esté plusieurs fois Correcteur, (c'est à dire Superieur) & Monsieur Mosnier Chanoine de l'Eglise Cathedrale de cette Ville; & entre les seculiers, Messieurs la Ville & Begon, Conseillers en la Cour des Aydes, & Monsieur la Porte Docteur en Medecine, & la professant icy, toutes personnes tres-capables, non seulement en leurs charges, mais encores dans toutes les belles connoissances, aveclesquels je fus ravy d'executer cette belle partie: Nous fusmes donc ce jour-là tous ensemble sur les huit heures du matin dans le jardin des Peres Minimes, qui est presque le plus bas lieu de la ville, où fut commencée l'experience en cette sorte.

Premierement, je versay dans un vaisseau seize livres de vif argent, que j'avois rectifié durant les trois jours precedans, & ayant pris deux tuyaux de verre de pareille grosseur, & longs de quatre pieds chacun, seellez hermetiquement par un bout, &

ouverts par l'autre, je fis en chacun d'iceux l'experience ordinaire du Vuide dans ce meſme vaiſſeau, & ayant approché, & joint les deux tuyaux l'un contre l'autre ſans les tirer hors de leur vaiſſeau, il ſe trouva que le vif argent qui eſtoit reſté en chacun d'eux eſtoit à meſme niveau, & qu'il y en avoit en chacun d'eux au deſſus de la ſuperficie de celuy du vaiſſeau, vingt-ſix poulces, trois lignes & demie; Ie refis cette experience dans ce meſme lieu, dans les deux meſmes tuyaux, avec le meſme vif argent, & dans le meſme vaiſſeau, deux autres fois, & il ſe trouva toûjours que le vif argent des deux tuyaux eſtoit à meſme niveau & en la meſme hauteur que la premiere fois.

2. pieds. 2. poulces. 3. lignes, & demie.

Cela fait, j'arreſtay à demeure l'un de ces deux tuyaux ſur ſon vaiſſeau en experience continuelle, Ie marquay au verre la hauteur du vif argent, & ayant laiſſé ce tuyau en ſa meſme place, je priay le R. Pere Chaſtin, l'un des Religieux de la Maiſon, homme auſſi pieux que capable, & qui raiſonne tres-bien en

ces matieres, de prendre la peine d'y obſerver de moment en moment pendant toute la journée, s'il y arriveroit du changement, & avec l'autre tuyau, & une partie de ce meſme vif argent, Ie fus avec tous ces Meſſieurs au haut du Puy de Domme, élevé au deſſus des Minimes d'environ 500. toiſes, où ayant fait les meſmes experiences de la meſme façon que je les avois faites aux Minimes; il ſe trouva qu'il ne reſtat plus dans ce tuyau que la hauteur de vingt-trois poulces deux lignes de vif argent, au lieu qu'il s'en eſtoit trouvé aux Minimes dans ce meſme tuyau, la hauteur de 26. poulces 3. lignes & demie, & qu'ainſi entre les hauteurs du vif argent de ces deux experiences, il y eut trois poulces une ligne & demie de difference; ce qui nous ravit tous d'admiration & d'eſtonnement, & nous ſurprit de telle ſorte, que pour noſtre ſatisfaction propre, nous voulumes la repeter; C'eſt pourquoy je la fis encore cinq autres fois tres-exactement en divers endroits du ſommet de la montagne, tantoſt à cou-

1. pieds. 11. poulces 2. lignes.

vert dans la petite Chapelle qui y eſt, tantoſt à découvert, tantoſt à l'abry, tantoſt au vent, tantoſt en beau temps, tantoſt pendant la pluye & les broüillards, qui nous y venoient voir par fois, ayant à chaque fois purgé tres ſoigneuſement d'Air le tuyau; & il s'eſt toûjours trouvé à toutes ces experiences la meſme hauteur de vif argent de 23. poulces 2. lignes, qui font les 3. poulces une ligne & demie de difference d'avec les vingt-ſix poulces 3. lignes & demie, qui s'eſtoient trouvez aux Minimes, Ce qui nous ſatisfit pleinement.

Apres, en deſcendant la montagne, je refis en chemin la meſme experience, toûjours avec le meſme tuyau, le meſme vif argent, & le meſme vaiſſeau, en un lieu appellé Lafon de l'Arbre, beaucoup au deſſus des Minimes, mais beaucoup plus au deſſous du ſommet de la montagne; & là je trouvay que la hauteur du vif argent reſté dans le tuyau eſtoit de 25. poulces. Ie la refis une ſeconde fois en ce meſme lieu, & Monſieur Moſnier, un des cy-devant nommez, 2. pieds. 1. poulce.

eust la curiosité de la faire luy-mesme : il la fit donc aussi en ce mesme lieu, & il se trouva toûjours la mesme hauteur de vingt-cinq poulces, qui est moindre que celle qui s'estoit trouvée aux Minimes d'un poulce trois lignes & demie, & plus grande que celle que nous venions de trouver au haut du Puy de Domme d'un poulce dix lignes ; ce qui n'augmentast pas peu nostre satisfaction, voyans la hauteur du vif argent se diminuer, suivant la hauteur des lieux.

Enfin, estans revenus aux Minimes, j'y trouvay le vaisseau, que j'avois laissé en experience continuelle, en la mesme hauteur, où je l'avois laissé, de 26. poulces trois lignes & demie, à laquelle hauteur le R. P. Chastin qui y estoit demeuré pour l'observation, nous rapporta n'estre arrivé aucun changement pendant toute la journée, quoy que le temps eust esté fort inconstant, tantost serain, tantost pluvieux, tantost plein de broüillards, & tantost venteux.

I'y refis l'experience avec le tuyau

que j'avois porté au Puy de Domme, & dans le vaiſſeau où eſtoit le tuyau en experience continuelle ; je trouvay que le vif argent eſtoit en meſme niveau, dans ces deux tuyaux, & à la meſme hauteur de 26. poulces trois lignes & demie, comme il s'eſtoit trouvé le matin dans ce meſme tuyau, & comme il eſtoit demeuré durant tout le jour dans le tuyau en experience continuelle.

Ie la repetay encore pour la derniere fois, non ſeulement dans le meſme tuyau où je l'avois faite ſur le Puy de Domme, mais encore avec le meſme vif argent & dans le meſme vaiſſeau que j'y avois porté, & je trouvay toûjours le vif argent à la meſme hauteur de 26. poulces 3. lignes & demie, qui s'y eſtoit trouvée le matin, Ce qui nous acheva de confirmer dans la certitude de l'experience.

2. pieds. 2. poulces. 3 lignes & demie.

Le lendemain le T. R. P. de la Mare, Preſtre de l'Oratoire, & Theologal de l'Egliſe Cathedrale, qui avoit eſté preſent, à ce qui s'eſtoit paſſé le matin du jour precedent dans

le jardin des Minimes, & à qui j'avois rapporté ce qui estoit arrivé au Puy de Domme, me proposa de faire la mesme experience au pied & sur le haut de la plus haute des tours de Nostre-Dame de Clermont, pour éprouver s'il y arriveroit de la difference. Pour satisfaire à la curiosité d'un homme de si grand merite, & & qui a donné à toute la France des preuves de sa capacité, Ie fis le mesme jour l'experience ordinaire du Vuide, en une maison particuliere, qui est au plus haut lieu de la Ville, élevée par dessus le jardin des Minimes de six ou sept toises, & à niveau du pied de la tour, Nous y trouvasmes le vif argent à la hauteur d'environ 26. poulces 3. lignes, qui est moindre que celle qui s'estoit trouvée aux Minimes d'environ demy ligne.

2. pieds. 2. poulces. 3. lignes.

Ensuite, je l'ay faite sur le haut de la mesme tour, élevé par dessus son pied de 20. toises, & par dessus le jardin des Minimes d'environ 26. ou 27. toises, I'y trouvay le vif argent à la hauteur d'environ 26. poulces

2. pieds. 2. poulces. 1. ligne.

une ligne, qui est moindre que celle qui s'estoit trouvée au pied de la tour d'environ 2. lignes, & que celle qui s'estoit trouvée aux Minimes d'environ 2. lignes & demie.

De sorte, que pour reprendre & comparer ensemble les differentes élevations des lieux où les experiences ont esté faites, avec les diverses hauteurs du vif argent qui est resté dans les tuyaux, Il se trouve,

Qu'en l'experience faite au plus bas lieu, le vif argent restoit à la hauteur de 26. poulces 3. lignes & demie. 2. pieds. 2. poulces. 3. lignes & demie.

En celle qui a esté faite en un lieu élevé au dessus du plus bas d'environ sept toises, le vif argent est resté à la hauteur de 26. poulces 3. lignes: 2. pieds. 2. poulces. 3. lignes.

En celle qui a esté faite en un lieu élevé au dessus du plus bas d'environ 27. toises, le vif argent s'est trouvé à la hauteur de 26. poulces une ligne. 2. pieds. 2. poulces. 1. ligne.

En celle qui a esté faite en un lieu élevé au dessus du plus bas d'environ 150. toises, le vif argent s'est trouvé à la hauteur de 25. poulces. 2. pieds. 1. poulces.

En celle qui a esté faite en un lieu élevé au dessus du plus bas d'environ 500. toises, le vif argent s'est trouvé
1. pied. 11. poulces. 2. lignes. à la hauteur de 23. poulces deux lignes.

Et partant, il se trouve qu'environ sept toises d'élevation, donnent de difference en la hauteur du vif argent, une demy ligne.

Environ 27. toises, 2. lignes & demie.

Environ 150. toises, quinze lignes & demie, qui font un poulce 3. lignes & demie.

Et environ 500. toises, 37. lignes & demie, qui font 3. poulces, une ligne & demie.

Voilà au vray tout ce qui s'est passé en cette experience, dont tous ces Messieurs qui y ont assisté vous signeront la relation quand vous le desirerez.

Au reste, j'ay à vous dire, que les hauteurs du vif argent ont esté prises fort exactement, mais celles des lieux où les experiences ont esté faites, l'ont esté bien moins.

Si j'avois eu assez de loisir & de

commodité, je les aurois mesurées avec plus de precision, & j'aurois mesme marqué des endroits en la montagne de cent en cent toises, en chacun desquels j'aurois fait l'experience, & marqué les differences qui se seroient trouvées à la hauteur du vif argent en chacune de ces stations, pour vous donner au juste la difference qu'auroient produit les premieres cent toises, celle qu'auroient donné les secondes cent toises, & ainsi des autres; ce qui pourroit servir pour en dresser une table, dans la continuation de laquelle ceux qui voudroient se donner la peine de le faire, pourroient peut-estre arriver à la parfaite connoissance de la juste grandeur du Diametre de toute la Sphere de l'Air.

Ie ne desespere pas de vous envoyer quelque jour ces differences de cent en cent toises, autant pour nostre satisfaction, que pour l'utilité que le public en pourra recevoir.

Si vous trouvez quelques obscuritez dans ce Recit, je pourray vous en éclaircir de vive voix dans peu de

jours, estant sur le point de faire un petit voyage à Paris, où je vous asseureray que je suis,

MONSIEVR,

Vostre tres-humble & tres-affectionné serviteur, PERIER.

*Cette Relation ayant éclaircy toutes mes difficultez, je ne dissimule pas que j'en receus beaucoup de satisfaction, & y ayant veu que la differenrence de vingt toises d'elevation, faisoit difference de deux lignes à la hauteur du vif argent, & que six à sept toises en faisoient environ demy ligne, ce qu'il m'estoit facile d'éprouver en cette Ville, Ie fis l'experience ordinaire du Vuide au haut & au bas de la tour de S. Iacques de la Boucherie, haute de 24. à 25. toises, je trouvay plus de deux lignes de difference à la hauteur du vif argent, & ensuite, je la fis dans une maison particuliere haute de 90. marches, où je trouvay tres-sensible-*

*ment demy ligne de difference, ce qui ſe rapporte parfaitement au contenu en la Relation de Monſieur Perier.*

*Tous les curieux le pourront éprouver eux-meſmes quand il leur plaira.*

## CONSEQVENCES.

*DE cette experience ſe tirent beaucoup de conſequences, comme*

*Le moyen de connoiſtre ſi deux lieux ſont en meſme niveau, c'eſt à dire également diſtans du centre de la terre, ou lequel des deux eſt le plus élevé, ſi éloignez qu'ils ſoient l'un de l'autre, quand meſmes ils ſeroient Antipodes, ce qui ſeroit comme impoſſible par tout autre moyen.*

*Le peu de certitude qui ſe trouve au Thermomettre pour marquer les degrez de chaleur, (contre le ſentiment commun,) & que ſon eau hauſſe quelquefois lors que la chaleur augmente, & qu'elle baiſſe quelquefois au contraire, lors que la chaleur diminuë, bien que toûjours le Thermometre ſoit demeuré au meſme lieu.*

*L'inegalité de la preſſion de l'Air, qui en meſme degré de chaleur ſe trou-*

*ue toûjours beaucoup plus pressé dans les lieux les plus bas.*

*Toutes ces consequences seront deduites au long dans le Traité du Vuide, & beaucoup d'autres aussi vtiles que curieuses.*

## AV LECTEVR.

MON cher Lecteur. Le consentement universel des peuples, & la foule des Philosophes concourent à l'établissement de ce principe, que la Nature souffriroit plûtost sa destruction propre, que le moindre espace Vuide : Quelques esprits des plus élevez en ont pris un plus moderé ; Car encore qu'ils ayent creu que la Nature a de l'horreur pour le Vuide ; Ils ont neanmoins estimé que cette repugnance avoit des limites, & qu'elle pouvoit estre surmontée par quelque violence ; mais il ne s'est encore trouvé personne qui ait avancé ce troisiéme, Que la Nature n'a aucune repugnance pour le Vuide, qu'elle ne fait aucun aucun effort pour l'éviter, & qu'elle l'admet sans peine & sans resistance.

Les experiences que je vous ay données dans mon abregé, détruiſent à mon jugement le premier de ces principes, & je ne vois pas que le ſecond puiſſe reſiſter à celle que je vous donne maintenant, de ſorte que je ne fais plus de difficulté de prendre ce troiſiéme, Que la Nature n'a aucune repugnance pour le Vuide, qu'elle ne fait aucun effort pour l'éviter, que tous les effets qu'on a attribuez à cette horreur procedent de la peſanteur & preſſion de l'Air, qu'elle en eſt la ſeule & veritable cauſe, & que manque de la connoiſtre on avoit inventé exprés cette horreur imaginaire du Vuide, pour en rendre raiſon. Ce n'eſt pas en cette ſeule rencontre, que quand la foibleſſe des hommes n'a pû trouver les veritables cauſes, leur ſubtilité en a ſubſtitué d'imaginaires, qu'ils ont exprimées par des noms ſpecieux qui rempliſſent les oreilles & non pas l'eſprit; c'eſt ainſi que l'on dit, que la ſympatie & antipatie des corps naturels ſont les cauſes efficientes & univoques de pluſieurs effets, comme

ſi des corps inanimez eſtoient capables de ſympatie & antipatie; Il en eſt de meſme de l'antiperiſtaſe, & de pluſieurs autres cauſes chimeriques, qui n'apportent qu'un vain ſoulagement à l'avidité qu'ont les hommes, de connoiſtre les veritez cachées, & qui loing de les découvrir ne ſervent qu'à couvrir l'ignorance de ceux qui les inventent, & à nourrir celle de leurs ſectateurs.

Ce n'eſt pas toutefois ſans regret que je me départs de ces opinions ſi generalement receuës: Ie ne le fais qu'en cedant à la force de la verité qui m'y contraint. I'ay reſiſté à ces ſentimens nouveaux, tant que j'ay eu quelque pretexte pour ſuivre les anciens; les maximes que j'ay employées en mon abregé le témoignent aſſez. Mais enfin, l'évidence des experiences me force de quitter les opinions, où le reſpect de l'antiquité m'avoit retenu. Auſſi je ne les ay quittées que peu à peu, & je ne m'en ſuis éloigné que par degrez; car du premier de ces trois principes, que la nature a pour le Vuide une hor-

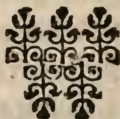
reur

reur invincible ; I'ay paſſé à ce ſecond, qu'elle en a de l'horreur, mais non pas invincible ; & de là je ſuis enfin arrivé à la croyance du troiſiéme, que la nature n'a aucune horreur pour le Vuide.

C'eſt où m'a porté cette derniere experience de l'Equilibre des Liqueurs, que je n'aurois pas creû vous donner entiere, ſi je ne vous avois fait voir quels motifs m'ont porté à la rechercher ; c'eſt pour cette raiſon que je vous donne ma lettre du 16. Novembre dernier, addreſſante à Monſieur Perier, qui s'eſt donné la peine de la faire avec toute la juſteſſe & preciſion que l'on peut deſirer, & à qui tous les curieux qui l'ont ſi longtemps ſouhaittée en auront l'obligation entiere.

Et comme par un avantage particulier, ce ſouhait univerſel l'avoit renduë fameuſe avant que de paroître, Ie m'aſſeure qu'elle ne deviendra pas moins illuſtre apres ſa production, & qu'elle donnera autant de ſatisfaction que ſon attente a cauſé d'impatience.

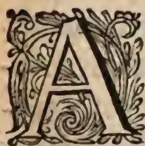
Il n'estoit pas à propos d'y laisser languir plus long-temps ceux qui la desirent, & c'est pour cette raison que je n'ay pû m'empescher de la donner par avance, contre le dessein que j'avois de ne le faire que dans le Traitté entier ( que je vous ay promis dans mon abregé ) dans lequel je deduiray les consequences que j'en ay tirées, & que j'avois differé d'achever jusques à cette derniere experience, parce qu'elle y doit faire l'accomplissement de mes demonstrations : Mais comme il ne peut pas si-tost paroistre, je n'ay pas voulu la retenir davantage, autant pour meriter de vous plus de reconnoissance par ma precipitation, que pour éviter le reproche du tort que je croirois vous faire par un plus long retardement.





# RECIT

## *DES OBSERVATIONS faites par Monſieur Perier continuellement jour par jour, pendant les années 1649. 1650. & 1651. en la ville de Clermont en Auvergne, ſur la diverſité des élevations ou abaiſſemens du vif argent dans les tuyaux, & de celles qui ont eſté faites en meſme temps ſur le meſme ſujet à Paris par un de ſes Amis; Et à Stokolm, en Suede par Meſsieurs Chanut & Deſcartes.*



APRES l'experience que je fis au Puy de Domme, dont la reſolution eſt cy-deſſus, Monſieur Paſcal me manda de Paris à Clermont où j'eſtois, que non ſeulement la diverſité des lieux, mais auſſi la diverſité des temps en

un meſme lieu , ſelon qu'il faiſoit plus ou moins froid ou chaud , ſec ou humide , cauſoient de differentes élevations ou abaiſſemens du vif argent dans les tuyaux.

Pour ſçavoir ſi cela eſtoit vray , & ſi la difference du temperament de l'Air cauſoient ſi regulierement & ſi conſtamment cette diverſité , qu'on en puſt faire une regle generale , & en determiner la cauſe univoque ; Ie me reſolus d'en faire pluſieurs experiences durant un long-temps.

Et pour executer ce deſſein avec plus de facilité , je mis un tuyau avec ſon vif argent en experience continuelle , attaché dans un coin de mon Cabinet , marqué par poulces & par lignes , depuis la ſuperficie du vif ar-gẽt où il trempoit juſques à 30. poulces de hauteur. Ie le regardois pluſieurs fois le jour , mais particulierement le ſoir & le matin , & je marquois en une feüille de papier à quelle hauteur preciſément eſtoit le vif argent à chaque jour le matin & le ſoir , & quelquefois meſme au milieu du jour lors que j'y trouvois des

differences ; & j'y marquois auſſi les differences des temps, pour voir ſi l'une ſuivoit toûjours l'autre.

Ie commençay ces Obſervations au commencement de l'année 1649. & les continuay juſques au dernier Mars 1651.

Apres les avoir faites pendant cinq ou ſi mois, qui m'avoient fait voir de grandes differences en la hauteur du vif argent ; Ie trouvay à la verité que d'ordinaire & communement le vif argent, comme on me l'avoit mandé, ſe hauſſoit dans les tuyaux en temps froid & humide ou couvert, & s'abaiſſoit en temps chaud & ſec ; Mais que cela n'arrivoit pas toûjours, & qu'il arrivoit quelquefois au contraire, que le vif argent s'abaiſſoit le temps devenant plus froid ou plus humide, & ſe hauſſoit quand le temps devenoit plus chaud ou plus ſec.

Ie m'aviſay pour en avoir plus de lumiere & plus de connoiſſance, de taſcher d'en avoir des Obſervations qui fuſſent faites en d'autres lieux bië éloignez les uns des autres,& qui fuſſent toutes faites en meſme temps,

afin de voir ſi on pouvoit découvrir quelque choſe en les confrontant les unes aux autres.

Pour cét effet, j'en écrivis à Paris à un de mes Amis qui y eſtoit pour lors, & qui eſtoit une perſonne fort exacte en toutes choſes: je le priay de prendre la peine d'y faire les meſmes Obſervations que je faiſois à Clermont, & de m'en envoyer ſes feüilles tous les mois; ce qu'il fiſt depuis le premier Aouſt 1649. juſques à la fin de Mars 1651. auquel temps je finis auſſi.

Et je me donnay l'honneur d'en écrire auſſi à Monſieur Chanut, dont le merite & la reputation ſont connus par toute l'Europe, qui eſtoit pour lors Ambaſſadeur en Suede, lequel me fiſt la faveur d'aggreer ma priere, & de m'envoyer pareillement les Obſervations que luy & Monſieur Deſcartes firent à Stokolm depuis le 21. Octobre 1649. juſques au 24. Septembre 1650. comme je luy envoyois auſſi les miennes.

Mais je ne peus faire aucun autre profit de toutes ces Obſervations

confrontées les unes aux autres, ſinon de me confirmer ce que j'avois appris par les miennes ſeules, qui eſt que d'ordinaire & communement le vif argent ſe hauſſe en temps froid ou en temps couvert & humide ; & qu'il s'abaiſſe en temps chaud & ſec, & en temps de pluye ou de neige; mais que cela n'arrive pas toûjours, & qu'il arrive quelquefois tout au contraire, que le vif argent ſe hauſſe le temps devenant plus chaud, & s'abaiſſe le temps devenant plus froid ; & de meſme qu'il s'abaiſſe quand le temps devient plus couvert & plus humide, & ſe hauſſe quand il devient plus ſec ou plus pluvieux & neigeux ; & qu'ainſi on ne ſçauroit faire de regle generale.

Ie crois pourtant qu'on pourroit faire celle-cy avec quelque certitude que le vif argent ſe hauſſe toutes les fois que ces deux choſes arrivent tout enſemble, ſçavoir que le temps ſe refroidiſt & qu'il ſe charge ou couvre ; & qu'il s'abaiſſe au contraire toutes les fois que ces deux choſes arrivent auſſi enſemble, que le temps devienne plus chaud, & qu'il

ſe décharge par la pluye ou par la neige : Mais quand il ne ſe rencontre que l'une de ces deux choſes, par exemple, que le temps ſeulement ſe refroidiſt & qu'il ne ſe couvre point, il peut bien arriver que le vif argent ne hauſſe pas, quoy que le froid le faſſe hauſſer d'ordinaire, parce qu'il ſe rencontre une qualité en l'Aïr, comme de la pluye ou de la neige, qui produit un effet contraire; Et en ce cas celle des deux qualitez du froid ou de la neige qui prevaut l'emporte.

Monſieur Chanut avoit conjecturé par ſes Obſervations des 22. premiers jours, que c'eſtoit les vents regnans qui cauſoient ces divers changemens; Mais il ne me ſemble pas que cette conjecture ſe puiſſe ſoûtenir dans ſes experiences ſuivantes, auſſi avoit-il bien preveu luy meſme comme il paroiſt par ſes lettres qu'elles la pourroient deſtruire. Et en effet le vif argent hauſſe & baiſſe à toutes ſortes de vents & en toutes ſaiſons, quoy qu'il ſoit ordinairement plus haut en Hyver qu'en Eſté, je dis ordinairement, parce que cette regle n'eſt pas

ſeure; Car par exemple, je l'ay veu à Clermont le 16. de Ianvier 1651. à 25. poulces 11. lignes, & le 17. à 25. poulces 10. lignes, qui eſt preſque ſon plus bas eſtat; Il faiſoit ces jours là un calme doux & un grand Oueſt; & on l'a veu à Paris le 9. d'Aouſt 1649. à 28. poulces 2. lignes, qui eſt un eſtat qu'il ne paſſe gueres; Ie ne puis dire quel temps il faiſoit, parce que celuy qui faiſoit les Obſervations à Paris, ne l'a pas marqué. Cependant on peut faire ces remarques generales touchant les plus grandes & les plus petites hauteurs remarquées dans ces experiences.

A CLERMONT, *le plus haut* 26. *poulces* 11. *lignes & demie*, Le 14. Fevrier 1651. Nort bien gelé & aſſez beau.

Cela n'eſt arrivé que ce jour là, mais en beaucoup d'autres, durant ce meſme Hyver il y a eu 26. *poulces* 10. *lignes* ou 9. *lignes*, & meſme 11. *lignes* le 5. Novembre 1649.

*Le plus bas* 25. *poulces* 8. *lignes*, le 5. Octobre 1649.

Il n'y a que celuy là de ſi bas;

quelques autres à 25. *poulces* 9. *lignes*, ou 10. ou 11.

La difference entre le plus haut & le plus bas à Clermont, eſt de 1. *poulce* 3. *lignes & demie.*

A PARIS, *Le plus haut* 28. *poulces* 7. *lignes*, Le 3. & 5. Novembre 1649.

*Le plus bas* 27. *poulces* 3. *lignes & demie*, Le 4. Octobre 1649.

Et on peut remarquer que dans le meſme mois de cette année il ſe trouva preſque au plus haut & au plus bas,

Sçavoir 28.*p*.6.*l*. 4. } Decemb. 1649.
Et 27.*p*.4.*l*. 14. }

La difference entre le plus haut & le plus bas à Paris, eſt de 1. *poulce* 3. *lignes & demie.*

A STOKOLM, *Le plus haut* 28. *poulces* 7. *lignes*, Le 8. Decembre 1649. auquel jour Monſieur Deſcartes remarque qu'il faiſoit fort froid.

*Le plus bas* 26. *poulces* 4. *lignes & trois quarts*, Le 6. May 1650. Vent Sudoüeſt, temps trouble & doux.

La difference entre le plus haut & le plus bas à Stokolm eſt de *deux*

*poulces 2. lignes & un quart.*

Et ainſi les inégalitez ſe ſont trouvées beaucoup plus grandes à Stokolm qu'à Paris ou à Clermont.

Et ces inégalitez ſont quelquefois fort promptes.

Par exemple, 6. Decembre 1649. 27. poulces 5. lignes.

Et le 8. du meſme mois, 28. poulces 7. lignes.

Il m'auroit eſté facile de faire imprimer la plus grande partie de ces Obſervations, parce que j'en garde encore les originaux, mais j'ay jugé que cela ſeroit agreable à peu de perſonnes : On le pourra faire neanmoins ſi on le deſire, & en attendant j'adjoûte icy deux lettres de Monſieur Chanut dont j'ay déja parlé, qui confirment tout ce que j'ay dit de luy dans ce Recit.

*Copie d'une lettre écrite par Monſieur Chanut à Monſieur Perier.*
*A Stokolm le 28. Mars 1650.*

MONSIEVR,

Peu de jours apres vous avoir écrit

la lettre à laquelle vous m'avez fait l'honneur de me répondre l'onziéme de Mars dernier, nous perdîmes Monſieur Deſcartes d'une maladie pareille à celle que j'avois eu peu de jours auparavant ; je ſoûpire encor en vous l'écrivant, car ſa doctrine & ſon eſprit eſtoient encore au deſſous de ſa grandeur, de ſa bonté, & de l'innocence de ſa vie : ſon ſerviteur s'en allant ne s'eſt pas ſouvenu de me laiſſer le memoire des Obſervations du vif argent, tel qu'il vous fut envoyé: Comme je receus le voſtre, je reveillay cette curioſité, & penſay que jettant les yeux une fois par jour en un coin de mon Cabinet, je n'oſterois rien à ce que je dois au ſervice du Roy. I'ay donc commancé à obſerver depuis le 6. de ce mois, & conſiderant que ſi ce que vous m'écrivez eſt vray, toutes nos Obſervations ſeroient vaines; je ne m'en ſuis pas voulu tenir à cette maxime, que voſtre experience me donnoit, que la temperature & mouvement de l'Air ne cauſoient aucun changement regulier : I'ay adjoûté à mes Obſerva-

tions du chaud & du froid, ſec & humide, trouble & ſerain, celle des vents regnans, qu'il me ſemble que feu Monſieur Deſcartes n'avoit pas obſervé. Or je trouve en vingt-deux jours d'experience que j'ay fait pendant des temps bigearres & changeans, comme cette ſaiſon eſt toûjours inégale en ce païs; que les vents qui regnent cauſent une augmentation ou diminution uniforme, & quaſi reguliere du mercure dans ſon tuyau; ce que je ne puis croire qui ait échappé à des obſervateurs exacts comme vous eſtes, & je croirois plûtoſt que vous vouliez exercer l'eſprit de Monſieur Deſcartes en luy celant cette particularité. Ie continueray juſques à ce que je m'en laſſe, & vous envoyeray la copie de mon Iournal ſi vous la deſirez, où vous verrez fidellement ce qui s'eſt paſſé dans mon Cabinet. Ie vous ſupplieray auſſi de me donner l'hiſtoire de voſtre Obſervation ſans y obmettre les vents, car c'eſt là où je trouve icy la cauſe continuelle des varietez en la hauteur du mercure dans le tuyau. Peut-

eſtre que les Experiences ſuivantes détruiront cette premiere conjecture que j'ay, & dont je vous faits part, ſans avoir la penſée de vous dire une choſe nouvelle. Ie ſouhaitte de tout mon cœur que Monſieur Paſcal voſtre beau-frere qui a le temps, & un eſprit merveilleux, trouve en cette matiere quelque ouverture de conſequence pour la Phyſique ; je me tiendrois heureux que noſtre Septentrion luy donnât quelques Obſervations qui peuſſent aider ſa ſpeculation ; elles me ſeront d'autant plus cheres que par leur moyen, je vous écriray plus ſouvent que je ſuis.

MONSIEVR,

Voſtre tres-humble & obeïſſant ſerviteur, CHANVT.

*Copie d'une autre lettre dudit Sieur Chanut audit Sieur Perier.*

*A Stokolm le 24. Septembre 1650.*

MONSIEVR,

I'ay receu avec la lettre que vous m'avez fait la faveur de m'écrire du 29. Iuillet, le memoire des Obſervations que je garde bien precieuſement, & comme une marque de la bien-veillance dont vous m'honorez, & comme une matiere de bonne meditation, quand je me trouveray en plus de liberté que ces occupations civiles ne m'en donnent. Ie vous demande tréve juſques alors, & je penſe beaucoup faire de continuer l'Obſervation ſur laquelle nous raiſonnerons un jour ſi elle nous en donne le moyen. Cependant afin que vous tiriez quelque petite ſatisfaction de la peine que vous avez priſe de m'écrire; je vous diray que feu Monſieur Deſcartes s'eſtoit propoſé de continuer cette meſme Obſervation dans un tuyau de verre, vers le milieu du-

quel il y eût une retraitte où un gros ventre, environ à la hauteur ou monte à peu pres le vif argent, au dessus duquel vif argent mettant de l'eau jusqu'au milieu environ de la hauteur qui reste au dessus du vif argent; il auroit veu plus exactement les changemens. I'ay voulu essayer cè moyen; mais parce que nos Verriers sont mal-adroits, & qu'ils n'ont pas de lieu propre à faire recuire ces tuyaux avec cette retraitte ou gros ventre dans le milieu, ils se sont tous cassez, & je n'ay autre experience à la main que l'ordinaire, laquelle je vous envoye vaille ce qu'elle pourra. Si cét entretien que vous m'avez fait la faveur d'agréer ne reüssit pas à nous avancer dans la connoissance de la nature; au moins servira-t-il s'il vous plaist à entretenir nôtre amitié. Ie vous demande aussi que vous me fassiez la faveur de m'aider à conserver celle de Messieurs Pascal. Ma femme & moy presentons nos tres-humbles baisemains à Madame Perier, & à Mademoiselle Pascal, & ne sommes pas

ſans eſperance que nous aurons quelque jour le bon-heur de vous ſaluër dans la Province. Ie ſuis,

MONSIEVR,

Voſtre tres humble & tres-obeïſſant ſeruiteur. CHANVT.

*Et au deſſus deſdites lettres il y avoit,*

A Monſieur Perier Conſeiller du Roy en la Cour des Aydes de Clermont-Ferrand.
A CLERMONT.



## *NOVVELLES EXPERIENCES faites en Angleterre, expliquées par les principes eſtablis dans les deux Traitez precedens de l'Equilibre des Liqueurs, & de la Peſanteur de la maſſe de l'Air.*

OVTRE les experiences qui ont eſté rapportées dans les Traitez precedens, il s'en peut faire une infinité d'autres pareilles, dont on rendra toûjours raiſon par le principe de la Peſanteur de la maſſe de l'Air.

Pluſieurs perſonnes ont pris plaiſir depuis 15. ou 20. ans, d'en inventer de nouvelles. Et entre les autres un Gentil-homme Anglois nommé Monſieur Boyle en a fait de fort curieuſes, que l'on peut voir dans un livre qu'il en a composé en Anglois, & qui a eſté depuis traduit en Latin ſous ce titre, *Nova experimenta Phyſico-Mechanica de Aëre.*

L'on a jugé à propos d'en mettre icy en abregé les principales, pour faire voir le rapport qu'elles ont avec celles qui ſont contenuës dans les Traitez precedens, & pour confirmer encore davantage le principe qu'on y a eſtably de la peſanteur de la maſſe de l'Air.

Vne des choſes les plus remarquables qui ſoit dans ce livre des Experiences de Monſieur Boyle, eſt la machine dont il s'eſt ſervy pour les faire : Car comme il eſt impoſſible d'oſter tout l'air d'une chambre, & qu'on ne s'eſtoit aviſé que de vuider le bout d'un tuyau bouché par en haut par le moyen du vif argent ; cét eſpace vuide eſtant ſi petit, l'on n'y pouvoit faire aucune experience conſiderable.

Au lieu que ſe ſervant d'une machine, dont la premiere invention eſt deüe à ceux de Magdebourg, mais qu'il a depuis beaucoup perfectionnée, il a trouvé moyen de vuider un fort grand vaſe de verre qui a une grande ouverture par en haut, par le moyen de laquelle on y peut met-

tre tout ce que l'on veut, & voir au travers du verre ce qui arrive quand on l'a vuidé.

Cette machine est composée de deux principales parties; sçavoir, d'un grand vase de verre, qu'il appelle Recipient, à cause de la ressemblance qu'il a avec les vases dont se servent les Chimistes, & qu'ils appellent de ce nom, & d'un autre vase qu'il appelle Pompe, à cause qu'il sert à attirer & à suçer l'Air contenu dans le Recipient.

Le premier vase nommé Recipient, est d'une figure ronde comme une boulle, pour estre plus fort & pouvoir mieux resister à la pression de l'Air quand on le vuide. Il est d'une telle grandeur qu'il peut contenir 60. livres d'eau à 16. onces la livre; c'est à dire environ 30. pintes mesure de Paris. Et c'est, dit-il, le plus grand que les ouvriers ayent pû faire.

Il a par en haut une ouverture fort large, & un couvert propre pour la boucher, qui est encore persé par le milieu, & que l'on bouche avec une clef de robinet que l'on leve plus ou

moins ou tout à fait, pour faire rentrer autant d'Air que l'on veut dans le Recipient que l'on a vuidé.

Outre cette ouverture d'en-haut, le Recipient en a encore une par en bas, qui va un peu en pointe, & dans laquelle entre une des ouvertures d'un robinet.

L'autre partie de la machine appellée Pompe, eſt faite d'airin en forme d'un Cilindre creux, long environ de 13. ou 14. poulces, & dont la cavité en a prés de trois de diametre.

Elle a deux ouvertures par en haut, l'une dans laquelle entre l'autre ouverture du robinet qui entre auſſi par ſon autre coſté dans l'ouverture d'en bas du Recipient, comme nous avons dit; en ſorte qu'il y a par ce moyen communication du Recipient dans la Pompe quand le robinet eſt ouvert: l'autre à coſté, par laquelle on peut faire ſortir l'Air qui eſt dans cette Pompe ou Cilindre creux, & à laquelle il y a une ſoupape qui laiſſe ſortir l'Air de dedans, & empeſche de rentrer celuy de dehors.

Cette Pompe eſt toute ouverte par

en bas, & l'on bouche cette ouverture avec un gros Piston qui y est juste, en sorte que l'Air ne puisse passer entre deux.

Ce Piston a pour manche une lame de fer estroite, mais assez épaisse, un peu plus longue que le Cilindre, ayant un costé tout dentelé & plein de crans, dans lesquels entrent les crans d'une roüe attachée à des pieces de bois qui servent de soûtien à ce Cilindre & à toute la machine: Et ainsi en faisant tourner cette roüe, l'on fait monter ou descendre le Piston comme l'on veut, & l'on chasse de cette sorte l'Air qui est contenu dans le Cilindre, qui sort par le trou qui est au haut, & que l'on rebouche aussitost avec un morceau de cuivre fait exprés, qui est juste à l'ouverture.

Cette description suffit pour pouvoir entendre les Experiences que nous devons rapporter cy apres : ceux qui en desireront voir une plus ample & plus particularisée, la pourront trouver dans le livre de Monsieur Boyle, où l'on voit aussi la figure de cette machine gravée dans une planche.

Pour vuider maintenant le Recipient par le moyen de cette machine, il faut premierement que le Piſton ſoit au bas du Cilindre, que le robinet qui fait la communication du Recipient dans la Pompe ſoit fermé, & que le trou du haut du Cilindre ſoit débouché.

Les choſes eſtant ainſi diſpoſées, il faut faire monter le Piſton par le moyen de la roüe juſques au haut du Cilindre, & en faire ainſi ſortir tout l'Air qui y eſt par le trou d'en-haut qui eſt ouvert, & que l'on bouche auſſitoſt avec le bouchon de cuivre: puis il faut faire redeſcendre le Piſton juſques au bas de la Pompe; en ſorte qu'elle eſt par ce moyen toute vuide d'Air : apres cela il faut ouvrir le robinet qui fait la communication du Recipient dans la Pompe; & ainſi l'Air du Recipient ſortant par ce robinet remplit la Pompe , qu'il faut encore vuider de la meſme maniere qu'auparavant en fermant le robinet, & puis la remplir & la revuider toûjours, juſqu'à ce qu'on n'entende plus l'Air ſortir par le trou d'en-

haut de la Pompe, & qu'en y approchant une bougie allumée, elle ne s'éteigne plus; par où l'on connoist que l'on ne tire plus rien du Recipient, & qu'ainsi il est autant vuidé qu'on le peut vuider par cette machine.

Mais il est facile de comprendre qu'il est impossible de le vuider entierement par ce moyen là, comme Monsieur Boyle l'avoüe luy mesme; parce que lors qu'apres avoir vuidé la Pompe, on ouvre le robinet, tout l'Air du Recipient n'entre pas dans la Pompe, mais il se partage dans ces deux vases suivant la proportion de leurs capacitez; & ainsi le Recipient estant beaucoup plus grand que la Pompe, il demeure une plus grande partie d'Air dans le Recipient que dans la Pompe; en sorte que l'on ne sçauroit empescher qu'il n'y en reste toûjours une quantité un peu considerable, à moins que la capacité de la Pompe ne fust incomparablement plus grande que celle du Recipient; ce qui n'a point esté fait.

Et ainsi il ne faut pas s'estonner si quelques effets ne s'y font pas comme

me ils devroient ſe faire, s'il eſtoit entierement vuide ; comme par exemple, que le vif argent n'y tombe pas entierement dans l'experience ordinaire, & que meſme quand on la fait avec de l'eau elle y demeure ſuſpenduë en une hauteur aſſez conſiderable.

Mais il y a cela à remarquer, que ſi ces effets ne s'y font pas entierement, du moins ils s'y font dans la plus grande partie, & ſuivant la proportion de l'Air que l'on a tiré du Recipient; car par exemple, comme le rapporte Monſieur Boyle dans l'Experience qu'il en a faite, le vif argent n'y demeure pas ſuſpendu à la hauteur de 27. poulces comme il feroit dans l'Air, mais ſeulement à celle d'un doigt, c'eſt à dire à 9. ou 10. lignes; & l'eau n'y demeure pas ſuſpenduë à la hauteur de 32. pieds, mais ſeulement à celle d'un pied, ſuivant la meſme proportion que le vif argent; ce qui eſt une grande diminution, & qui montre auſſi bien, que ces effets viennent de la peſanteur de l'Air, dont il ne reſte qu'une

petite partie dans le Recipient, que ſi cette eau &ce vif argent tomboient entierement dans un lieu qui fut entierement vuide.

Car il eſt certain que rien ne fait mieux voir que c'eſt la peſanteur de la maſſe de l'Air qui produit tous ces effets que l'on remarque dans les Liqueurs qui demeurent ſuſpenduës les unes plus haut & les autres plus bas dans l'experience ordinaire du Vuide, que de voir que comme ces effets ceſſent entierement, lorſque l'on oſte entierement la preſſion & le reſſort de l'Air, ce que l'on fait par l'experience du vuide dans le vuide, ils diminuënt auſſi tres ſenſiblement, & ſont preſque reduits à rien, lors que l'Air qui preſſe le vaſe ou la liqueur ſe répand eſt extrémement diminué, comme en cette machine de Monſieur Boyle.

Et c'eſt pourquoy encore que l'on puiſſe faire quelques experiences dans ce Recipient qui paroiſſent toutes ſemblables à celles qui ſe feroient en plein Air; comme, par exemple, que deux corps polis y demeu-

rent attachez l'un contre l'autre ſans ſe des-unir, quand on en a attiré l'Air avec la Pompe ; il ne s'enſuit pas pour cela que cét effet ſe puiſſe faire auſſi bien dans le Vuide que dans l'Air, & qu'ainſi il n'eſt point cauſé par la peſanteur de l'Air, ce qui ſeroit contraire à ce qui a eſté dit dans le Traitté de la peſanteur de la maſſe de l'Air ; mais il s'enſuit ſeulement que cét effet vient de l'Air qui eſt reſté dans ce Recipient, lequel ſe dilatant & ſe rarefiant, à cauſe qu'il n'eſt plus comprimé par l'Air exterieur, preſſe par ſon reſſort ces deux corps l'un contre l'autre, & a encore aſſez de force pour les empeſcher de ſe des-unir : mais comme ils ne ſont pas ſi preſſez que dans l'Air, ſi l'on pouvoit mettre les mains dans ce Recipient, l'on ne ſentiroit pas ſans doute une ſi grande reſiſtance à les ſeparer ; ou bien ſi l'on en vouloit faire l'experience d'une maniere plus facile, il n'y auroit qu'à pendre au corps de deſſous un poids un peu conſiderable, qui fit le meſme effet qu'une main qui le tireroit ; & l'on

verroit qu'en vuidant le Recipient, ces deux corps se separeroient beaucoup plus facilement que dans l'Air. Ainsi cette experience est toute semblable à celles que nous avons rapportées de l'eau & du vif argent que l'on fait dans cette machine; car comme si au lieu d'un tuyau de trois ou quatre pieds dont on se sert pour faire l'experience avec de l'eau, dans lequel l'eau se vuide jusques à la hauteur d'un pied, on se servoit d'un tuyau qui ne fut long que d'un demy pied, il arriveroit qu'en vuidant l'Air du Recipient l'eau ne tomberoit point, mais demeureroit toûjours suspenduë jusques au haut du tuyau, parce que l'Air qui y reste suffiroit encore pour la soûtenir dãs cette hauteur. Et comme l'on ne pourroit pas conclurre de là que l'eau demeuroit de mesme suspenduë dans des tuyaux plus hauts comme de 3. ou 4. pieds, ou de quelque hauteur qu'ils fussent, & qu'ainsi cét effet de la suspension de l'eau ne vient point de la pression de l'Air; l'on ne peut pas conclurre aussi; de ce que deux corps pesans

peut eſtre chacun 4. ou 5. onces, ou meſme un peu plus, demeurent attachez l'un contre l'autre dans ce Recipient; que deux corps beaucoup plus peſans y demeureront de meſme unis l'un à l'autre, & qu'ainſi cét effet de l'adheſion de deux corps polis appliquez l'un contre l'autre, n'eſt point cauſé par la peſanteur de l'Air.

Ainſi l'on voit dans toutes les experiences qui ſe peuvent faire dãs cette machine, que celles où il arrive des effets pareils à ceux que nous venons de rapporter, ne font rien contre ce principe de la peſanteur de l'Air, puiſque l'on peut dire avec raiſon qu'ils ſont cauſez par l'Air qui reſte dans le Recipient; & que les autres au contraires ſervent autant à le prouver & à l'eſtablir, que ſi le Recipient eſtoit tout à fait vuidé.

Nous allons donc en rapporter quelques-unes, tirées comme nous avons dit du livre de Monſieur Boyle; en faiſant voir qu'elles dependent manifeſtement du principe de la peſanteur de l'Air.

I. Il remarque premierement,

qu'ayant vuidé le Recipient en la maniere qui a esté dite, l'on a beaucoup de peine à lever la clef de robinet qui est au haut du Recipient comme nous avons marqué, & que l'on la sent pesante, comme si un grand poids pendoit au bout d'en bas.

Ce qui est bien naturel & bien aisé à expliquer par le principe de la pesanteur de l'Air; car dans cette experience, l'Air ne touchant point cette clef par dessous, mais seulement par dessus, il faut pour la lever, lever la colomne d'Air qui pese dessus, laquelle estant pesante il ne faut pas s'estonner si on trouve la clef pesante, & si on a de la peine à la lever.

II. Il remarque aussi qu'apres avoir fait monter le Piston jusqu'au haut du Cilindre, & qu'on en a ainsi chassé tout l'Air, l'on a beaucoup de peine à le faire redescendre, & qu'il semble qu'il soit collé & attaché au haut du Cilindre; en sorte qu'il faut employer une grande force pour l'en separer.

Cet effet n'est pas plus mal-aisé à expliquer que le precedent. Car puis-

que l'Air qui environne le Piston le presse par dessous, & non par dessus, il faut pour le baisser, repousser & soulever la colomne d'Air qui fait effort contre le bas; ce qui ne se peut faire qu'avec peine, & en y employant une force considerable.

III. Il rapporte apres cela plusieurs experiences qu'il a faites dans le Recipient, & premierement celle d'une vessie d'Agneau assez ample, seche, fort molle, & seulement à demy pleine d'Air, dont ayant bien bouché l'orifice, en sorte qu'il n'y pouvoit point du tout entrer d'Air, il la mit en cét estat dans le Recipient, & en ayant ensuite bien bouché l'ouverture, il le fit vuider par le moyen de la Pompe, & à mesure qu'il se vuidoit, l'on voyoit la vessie s'enfler, en sorte qu'avant mesme que le Recipient fut autant des-empli d'Air que l'on pouvoit le des-emplir, elle paroissoit entierement tenduë, & aussi bandée que si l'on y eut soufflé de l'Air. Pour estre encore plus assuré que l'enfleufleure de cette vessie venoit de ce qu'on ostoit l'Air qui l'environnoit

& qui la pressoit, il fit lever un peu la clef de robinet qui estoit au haut du Recipient pour y faire rentrer de l'Air petit à petit; & à mesure qu'il y entroit, l'on voyoit la vessie se ramollir peu à peu, & enfin quand on y laissoit entrer tout à fait l'Air, elle devenoit aussi flasque qu'auparavant.

Il rapporte sur ce sujet une experience toute pareille que l'on faisoit avec une vessie de Carpe, dont il attribuë l'invention à Monsieur de Roberval.

Il a refait plusieurs fois cette mesme experience avec la vessie d'Agneau, & il remarque que lors qu'il y laissoit trop d'Air elle se crevoit, & en crevant faisoit un bruit semblable à celuy d'un petart..

Pour rendre raison de cét effet par nostre principe, il n'y a qu'à dire en un mot qu'il est tout pareil à celuy qui a esté rapporté dans le Traitté de la Pesanteur de l'Air page 53. d'un balon qui s'enfle ou se des-enfle à mesure qu'on le monte au haut d'une montagne, ou qu'on l'en fait descen-

dre, puiſqu'on voit de meſme cette veſſie d'Agneau s'enfler à meſure qu'on diminuë l'Air qui la comprimoit & qui la faiſoit paroiſtre molle & flaſque.

IV. Il remarque encore par pluſieurs experiences qu'il a faites qu'en vuidant un vaſe de verre qui ne ſoit pas rond , mais ſeulement d'une figure ovalique , il ſe caſſe toûjours, quoy qu'on le faſſe fort épais ; au lieu que quand il eſt tout à fait rond comme une boulle, quoy qu'il ſoit beaucoup plus minée, il ne ſe caſſe point, parce que cette figure fait que ſes parties s'entre-ſoûtiennent & ſe fortifient les unes les autres.

Cét effet ne vient pas de l'horreur que la nature a pour le Vuide ; puiſque ſi cela eſtoit, le vaſe rond devroit auſſi bien ſe caſſer que l'autre : mais il vient de la peſanteur de l'Air, lequel preſſant beaucoup ces deux vaſes par dehors, & tres-peu par dedans, puis qu'ils ſont preſque vuides d'Air , caſſe celuy qui eſt en forme oualique , parce qu'il a moins de reſiſtance, mais ne caſſe point celuy qui

eſt rond ; parce que cette figure le rend plus fort & plus capable de reſiſter à l'effort que l'Air fait pour le caſſer.

V. C'eſt auſſi par ce meſme principe de la peſanteur de l'Air, qu'il faut expliquer une autre experience qu'il rapporte d'un Siphon plein d'eau, long d'un pied & demy qu'il mit dans ſon Recipient, & qui ceſſa de couler dés lors qu'on eût vuidé ce Recipient par le moyen de la Pompe ; car il eſt clair que l'Air qui reſte dans le Recipient ne pouvant élever l'eau par ſa preſſion que juſqu'à un pied, comme on a remarqué cy deſſus, un Siphon long d'un pied & demy devoit ceſſer de couler.

VI. Il a encore éprouvé que des poids d'inégale groſſeur, peſans également dans l'Air, perdoient leur Equilibre dans le vuide. Et il en a fait l'experience en cette maniere.

Il prît une veſſie ſeche, à demy pleine d'Air, dont il boucha bien l'ouverture, & l'attacha en cette ſorte à l'un des bras d'une balance ſi juſte & ſi delicate, que la trente-deu-

xiéme partie d'un grain eſtoit capable de la faire incliner d'un coſté ou d'autre ; & à l'autre bras de la balance il mit un poids de plomb de la meſme peſanteur que la veſſie ; en ſorte que ces deux poids eſtoient ainſi en Equilibre dans l'Air ; & meſme il remarque que le poids de plomb peſoit un peu plus que la veſſie.

Ayant mis le tout dans le Recipient, & en ayant tiré l'Air avec la Pompe, l'on voyoit au contraire le coſté où eſtoit penduë la veſſie l'emporter par deſſus l'autre, & baiſſer de plus en plus à meſure que l'on tiroit plus d'Air du Recipient ; & en laiſſant rentrer l'Air petit à petit, l'on voyoit auſſi la veſſie remonter peu à peu, & enfin redevenir à ſon Equilibre quand on y laiſſoit entrer tout à fait l'Air.

Cét effet eſt tout pareil à ce qui a eſté dit dans le Traitté de l'Equilibre des Liqueurs, pag. 27. & 28. qu'il ſe peut faire que des poids ſoient en Equilibre dans l'Air qui ne le ſeroient pas dans l'eau, ny meſme dans un Air plus humide ; & la raiſon qui en eſt

donnée en cét endroit doit aussi servir à expliquer l'experience que nous venons de rapporter.

Car il est clair que lors que la vessie est dãs l'Air en Equilibre avec le plõb, elle est contrepesée en cét estat non seulement par le plomb, mais par un volume d'Air égal à soy beaucoup plus grand que n'est celuy qui contrepese le plomb, or estant mise dans ce Recipient presque vuide, encore que sa pesanteur naturelle n'augmente pas, neanmoins elle est moins contrepesée & moins soûtenuë, parce que le volume d'Air qui la contrepesoit a perdu beaucoup de sa force par la diminution de l'Air, & bien plus à proportion que celuy qui contrepesoit le plomb, parce qu'il est bien plus grand; & par consequent la vessie qui estoit en Equilibre dans l'Air, doit s'abaisser dans ce vuide, & cesser d'estre en Equilibre.

Outre ces Experiences, Monsieur Boyle en a fait quelques autres, lesquelles ne dependent point à la verité du principe de la pesanteur de l'Air, & qui arriveroient tout de mes-

me quand il ne peſeroit pas, mais qui n'y ſont point auſſi contraires.

Il a éprouvé, par exemple, qu'un pendule ne va pas ſi viſte dans l'Air que dans le Vuide; & pour le connoître, il en a pris deux parfaitement égaux dans l'Air, dont il en a mis l'un dans le Recipient, & laiſſé l'autre dans l'Air; & ayant enſuite fait vuider le Recipient, le pendule qui y eſtoit enfermé alloit plus viſte que celuy qui eſtoit en plein Air; en ſorte que l'on contoit 22. battemens de l'un contre 20. ſeulement de l'autre.

Il a encore remarqué que les ſons diminuoient beaucoup de leur force dans ce Recipient lors qu'on le vuidoit; ce qu'il a éprouvé par le moyen d'une Montre ſonante qu'il a miſe dans ce Recipient, & que l'on n'entendoit preſque point ſonner apres l'avoir vuidé, quoy qu'on l'entendit fort bien auparavant.

Ce qui n'eſt point contraire, comme il ſemble, à ce qui a eſté dit dans l'experience que nous avons rapportée de la veſſie, laquelle en ſe crevant faiſoit autant de bruit qu'un pe-

tart; car tout ce qu'on en peut juſtement conclurre, eſt qu'il faudroit que le bruit eut eſté beaucoup plus grand.

Il a voulu éprouver outre cela ſi le feu ſe pourroit conſerver dans ce Recipient vuidé, & combien de temps il y dureroit; & pour cela il y mit premierement une chandelle de ſuif allumée, qu'il dit s'eſtre eſteinte en moins d'une minute, apres avoir vuidé le Recipient; & ayant fait la meſme experience avec un petit cierge de cire blanche, il n'y demeura pas non plus allumé plus d'une minute.

Il y mit enſuite des charbons ardens, & l'ayant fait auſſi toſt vuider, il remarque que depuis que l'on avoit commencé à le vuider juſqu'à ce que les charbons fuſſent entierement éteints, il s'eſtoit ſeulement paſſé trois minutes. Et y ayant mis de la meſme maniere un fer rouge au lieu de charbons, cette rougeur dura viſible pendant l'eſpace de 4. minutes.

Il a fait encore la meſme épreuve avec un bout de la meche dont ſe ſervent les Soldats pour leurs Mouſ-

quets, qu'il ſuſpendit toute allumée dans ſon Recipient, & qui s'éteignoit tout de meſme, à meſure qu'on le vuidoit.

Il a voulu encore apres cela éprouver ce que deviendroient les animaux que l'on mettroit dans ce Recipient; ſi ceux qui ont des aîles y voleroient, ſi les autres y marcheroient; & enfin ſi les uns & les autres y pourroient vivre long-temps.

Il y mit premierement de ceux qui ont des aîles, comme de groſſes mouches des Abeilles & des Papillons, mais apres qu'on eut vuidé le Recipient, ils tomberent du haut en bas ſans ſe pouvoir du tout ſervir de leurs aîles.

Il y mit encore une Aloüette qui non ſeulement y perdit l'uſage de ſes aîles, mais devint tout d'un coup languiſſante, & ayant enſuite ſouffert pluſieurs convulſions tres violentes on la vit enfin expirer, & tout cela ſe paſſa pendant l'eſpace de 9. ou 10. minutes.

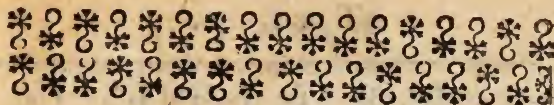
On y mit enſuite un Moineau qui y mourut de meſme apres 5. ou 6. mi-

nutes ; & apres une Souris qui y vécut un peu plus long temps, & qui n'y ſouffrit pas tant de convulſions que les animaux à aîles.

Voulant auſſi éprouver ſi les poiſſons y pourroient vivre, & n'en pouvant avoir d'autres vivans, il y mit une Anguille, laquelle apres que l'on eut vuidé le Recipient, y demeura couchée & immobile durant long-temps, & comme ſi elle eut eſté morte. Neanmoins quand on ouvrit apres cela le Recipient & qu'on l'en retira, on trouva qu'elle ne l'eſtoit pas, & qu'elle eſtoit auſſi vive qu'avant qu'on l'y mit.

Voila ce que l'on a jugé à propos d'extraire du livre de Monſieur Boyle, & les experiences que l'on a trouvées les plus conſiderables, & qui ont le plus de rapport au ſujet des Traitez precedens ; dont les unes ont cela de particulier qu'elles prouvent clairement que l'Air a de la peſanteur, & toutes ont cela de commun qu'elles ne prouvent rien qui ſoit contraire à ce Principe.

FIN.



# TABLE



---

# TRAITE'
## DE L'EQVILIBRE des Liqueurs.

CHAPITRE PREMIER.

# TRAITÉ DE LA PESANTEUR de la masse de l'Air.

## CHAPITRE PREMIER.

---

# FRAGMENT

*D'un autre plus long Ouvrage de Monsieur Pascal sur la mesme matiere divisé en Parties, Livres, Chapitres, Sections, Articles, dont il ne s'est trouvé que cecy parmy ces papiers.*

Part. I. Liv. III. Chap. I. Sect. II.

# AVTRE FRAGMENT

*Sur la mesme matiere, consistant en Tables, dont on n'en a trouvé que sept, intitulées comme il s'ensuit.*

FIN DE LA TABLE.



